

Mestrado em Gestão de Informação
Master Program in Information Management

The Internet of Things

Estudo de satisfação na indústria hoteleira

Tiago Alexandre Anjo Teixeira da Silva

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação

2017

Título: The Internet of things
Subtítulo: Estudo de satisfação na indústria hoteleira

Tiago Alexandre Anjo Teixeira da
Silva

MGI



NOVA Information Management School
Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
Universidade Nova de Lisboa

THE INTERNET OF THINGS - ESTUDO DE SATISFAÇÃO NA INDÚSTRIA HOTELEIRA

Por

Tiago Alexandre Anjo Teixeira da Silva

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação, Especialização em gestão de sistemas e tecnologias de informação.

Orientador: Prof. Vítor Santos

Fevereiro 2017

DEDICATÓRIA

À minha família.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos lá de casa pelo apoio, paciência e afecto.

Ao meu orientador e Professor Vitor Santos pelas palavras de incentivo e apoio no decorrer desta dissertação.

RESUMO

Esta dissertação teve como tema de estudo a satisfação na utilização de tecnologias *The Internet of Things*(IoT) na indústria hoteleira Portuguesa. Foram recolhidos dados junto de unidades hoteleiras Portuguesas através de um inquérito realizado. A dissertação inclui pesquisas prévias sobre a indústria hoteleira, satisfação do cliente, qualidade de serviço, tecnologias de informação e a *Internet of Things*.

No inquérito formulado, foram obtidas 43 respostas de hotéis de categorias distintas e ramos de negócio. Os inquéritos foram disponibilizados entre a primeira semana de Dezembro de 2016 até fim de Janeiro de 2017.

Após a análise dos resultados obtidos, podemos observar que o conhecimento do que é IoT na indústria hoteleira Portuguesa ainda não é generalizado. Não obstante, mais de metade diz conhecer o que é IoT e destes, metade, declaram usar tecnologias IoT nos seus hotéis, sendo o nível de satisfação dos clientes muito positivo.

Tendo em conta os resultados obtidos nas perguntas filtro, foram criados 3 grupos de inquiridos diferenciados pela sua escolha em: hotéis que utilizam IoT, hotéis que pretendem usar IoT e hotéis que não pretendem usar IoT. Estes grupos foram criados com o objectivo de segmentar os inquiridos em função da sua escolha, assim como encaminhar nas questões de cada grupo. No tratamento de dados, as respostas do inquérito foram sujeitas à uma análise estatística descritiva de forma a ser possível agregar os resultados.

PALAVRAS-CHAVE

Internet of Things; Tecnologias de Informação; Hotelaria; Satisfação de cliente; Sensores;

ABSTRACT

This dissertation had as its subject the study of the use of The Internet of Things (IoT) technologies in the Portuguese hotel industry. Data were collected from Portuguese hotels through an inquiry. The dissertation includes previous research on the hotel industry, customer satisfaction, quality of service, information technologies and the Internet of Things.

In the survey, 43 responses were obtained from hotels of different categories and business lines. Surveys were made available between the first week of December 2016 and end of January 2017.

After analyzing the results obtained, we can observe that the knowledge of what is IoT in the Portuguese hotel industry is not yet widespread. Nevertheless, more than half say they know what IoT is and half of them declare to use IoT technologies in their hotels, and the level of customer satisfaction is very positive.

Taking into account the results obtained in the filter questions, 3 groups of respondents were differentiated by their choice in: hotels that use IoT, hotels that intend to use IoT and hotels that do not intend to use IoT. These groups were created with the objective of segmenting the respondents according to their choice, as well as forwarding in the questions of each group. In the data treatment, the survey responses were subjected to a descriptive statistical analysis in order to be able to aggregate the results.

KEYWORDS

Internet of things; Information technologies; Hospitality; Client satisfaction; Sensors

ÍNDICE

1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Motivação / justificação	2
1.3. Objetivos	2
1.4. Estrutura da dissertação	3
2. Revisão de literatura.....	4
2.1. A indústria Hoteleira	4
2.2. Características da indústria hoteleira.....	4
2.2.1. Intangibilidade.....	4
2.2.2. Inseparabilidade	5
2.2.3. Variabilidade	5
2.3. Impacto económico da indústria.....	6
2.4. Satisfação do cliente na indústria hoteleira.....	7
3. The Internet of things.....	8
3.1. Conceito	8
3.2. Arquitetura de IoT	9
3.3. Tecnologias em IoT.....	12
3.4. IoT na indústria hoteleira	14
3.4.1. Automatização de alojamento	14
3.4.2. Mobile Engagement	15
4. Metodologia.....	16
4.4.1. Hotéis com IoT.....	18
4.4.2. Hotéis que planeiam ter IoT.....	19
4.4.3. Hotéis que não têm, e não planeiam ter IoT.....	19
5. Apresentação e análise de resultados	20
5.3.1. Análise Cluster- hotéis com IoT.....	24
5.3.2. Análise Cluster- Hotéis que planeiam ter IoT.....	28
5.3.3. Análise cluster- Hotéis que não têm e não planeiam ter IoT	31
6. Conclusões	36
Bibliografia.....	40
Anexos	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-Contribuição do PIB global da indústria de turismo e viagens	6
Figura 2- Percentagem da empregabilidade global na indústria de turismo e viagens.....	6
Figura 3- Internet of Things, convergência de 3 visões diferentes	9
Figura 4-As 4 dimensões de IoT segundo a ITU.....	10
Figura 5- Arquitetura de Rede de IoT.....	11
Figura 6- Novas oportunidades das Low Power Wide Area Networks.	13
Figura 7- Levitron OSF 10	15
Figura 8- Samsung Hospitality Business Solution.....	15
Figura 9- Gráfico de resultado para a primeira questão "filtro": tem conhecimento do que é a Internet of Things?	23
Figura 10- Gráfico de resultados à utilização de tecnologias IoT nos hotéis analisados	23

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Características hoteleiras para a lealdade do cliente.....	7
Tabela 2- Comparação entre RFID, WSN e RFID sensor networks.....	13
Tabela 3- Distribuição de respostas por distrito.	20
Tabela 4- Distribuição de frequências de resposta por distrito.	21
Tabela 5- Respostas ao inquérito por distrito, categoria e tipologia de cliente.	22

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1- Gráfico circular de respostas; há quanto tempo a unidade hoteleira utiliza IoT? .	24
Ilustração 2- Gráfico circular. Em média, quantos sistemas estão inseridos no hotel que utilizem IoT?	25
Ilustração 3- Gráfico da percepção do investimento realizado pela empresa para tecnologia IoT.	25
Ilustração 4- Gráfico circular da satisfação do cliente hoteleiro na utilização de sistemas com IoT.....	26
Ilustração 5- Gráfico barras, Impacto de IoT na criação de valor de negócio da empresa.....	27
Ilustração 6- Gráfico de barras; dificuldade na implementação de uma rede de sistemas IoT..	27
Ilustração 7- Gráfico circular. Em quanto tempo pensa vir a adoptar IoT na unidade hoteleira?	28
Ilustração 8- Gráfico barras. Quais os sistemas IoT planeados a virem ser adotados no hotel?	29
Ilustração 9- Gráfico de barras. A implementação de IoT, tem como prioridade aumentar a satisfação do cliente?	29
Ilustração 10- Gráfico circular. Investimento que a empresa pretende fazer em IoT.	30
Ilustração 11- Gráfico de barras, quais as principais dificuldades que presume na implementação de sistemas IoT?	30
Ilustração 12- Gráfico de barras, uma vez que a unidade hoteleira não usa, nem pretende usar IoT, indique por favor, a/as razões desta mesma escolha.	31

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IoT	Internet of Things
IP	Internet Protocol
ITU	International Telecommunication Union
LPLAN	Low Power Low Area Network
LPWAN	Low Power Wide Area Network
MAC	Media Access Control
RFID	Radio-Frequency Identification
ROI	Return on investment
SOA	Service Oriented Architecture
WiFi	Wireless local area networking
WISP	Wireless Identification and sensing platforms
WSN	Wireless Sensor Networks

1. INTRODUÇÃO

“- Customer satisfaction is a business philosophy which tends to the creation of value for customers, anticipating and managing their expectations, and demonstrating ability and responsibility to satisfy their needs.” (Guzzo, Economia, & Palermo, 2010).

1.1. ENQUADRAMENTO

A qualidade de serviço e satisfação do cliente são factores críticos para o sucesso de qualquer negócio; Gronoos; Parasuraman et al (citado em Guzzo et al., 2010). A importância da satisfação do cliente na indústria hoteleira é um tema relevante, constituído por características muito próprias à indústria de serviços, tais como a intangibilidade ou heterogeneidade (Jaume, 2013). Providenciar um serviço de alta qualidade e aumentar a satisfação do cliente são reconhecidos como sendo factores fundamentais que impulsionam a performance das empresas do sector hoteleiro (Barsky & Labagh, 1992).

No relatório de estudos que abordam a temática de satisfação do cliente dentro da indústria hoteleira, muitos referem a importância da satisfação do cliente como fulcral para uma competitividade eficiente. De tal forma que, para que haja uma expansão e crescimento de negócio, os gestores hoteleiros devem ter uma percepção dos factores que incentivam os clientes geradores de negócio (Stanley & Narver, 2000).

A procura constante por parte do cliente hoteleiro em produtos e serviços diferenciadores na indústria hoteleira tem vindo a clarificar-se para os profissionais da área, Yen & Su (citado em Guzzo et al., 2010). O cliente desempenha um papel essencial na diferenciação de serviços, uma vez que, o nível de satisfação obtido providência informação valiosa para os gestores hoteleiros, podendo estes trabalhar no sentido de obter um entendimento e melhoramento daquilo que o cliente realmente procura (Forozia, Zadeh, Hemmati, & Gilani, 2013).

Segundo (Porter & Millar, 2001) a utilização de tecnologias de informação desempenham um papel fundamental em indústrias competitivas, alterando a estrutura das indústrias e como tal, alterando as regras da competição. Formam uma vantagem competitiva dando às empresas novas formas de se destacarem dos seus principais concorrentes e produzir novas possibilidades de negócio. Muitas vezes já dentro das operações de uma empresa, reunindo a possibilidade de factores diferenciadores de um negócio que incrementem a qualidade de serviço e satisfação do cliente. As tecnologias de informação inserem-se em qualquer negócio que deseje estar actualizado com o mundo em que vivemos, sendo a utilização da Internet nos dias de hoje uma ferramenta essencial das quais a indústria hoteleira e turística foram das primeiras a revelarem-se utilizadoras (Petan, I, 2008).

Dentro das tecnologias de informação existentes, uma tecnologia relativamente recente e de largo espectro de aplicação, é apelidada: *The Internet of Things* (IoT).

Identificada por muitos como a terceira geração da Internet, foi também considerada como a quarta revolução industrial. Em 2015, as previsões indicavam que 5 biliões de aparelhos estivessem conectados à Internet e previu-se que, mais 25 biliões fossem conectados dentro de cinco anos (O'Brien, 2016).

Existem na indústria hoteleira diversos casos de utilização de tecnologias IoT. Um exemplo disso, é a utilização de sensores para a deteção do número de participantes de um evento num hotel. Para tal, são usados sensores ligados em rede com um sistema interno ao hotel que avisam os diferentes departamentos e que provisiona um número total de participantes. Desta forma o departamento de *Food & Beverage* dispõe de capacidade de providenciar um serviço otimizado aos clientes, com uma prontidão eficiente de forma a cobrir todas as necessidades dos participantes (Abbott, 2016).

1.2. MOTIVAÇÃO / JUSTIFICAÇÃO

Dada a interligação entre os temas expostos acima, existem esclarecimentos a obter a partir dos mesmos. Será importante identificar e confrontar a utilização de IoT na hotelaria e encontrar os factores diferenciadores para o cliente de forma a impulsionar a satisfação deste. Relevância também em entender a utilização de IoT para os profissionais de negócio, e de que forma a mesma serviu para alavancar o seu negócio e satisfação geral dos mesmos ao adoptar esta tecnologia de informação.

1.3. OBJETIVOS

Esta dissertação tem por principal objectivo ajudar a compreender de que forma a utilização de sistemas IoT podem impulsionar à satisfação dos clientes e profissionais no panorama hoteleiro nacional.

O que se pretende esclarecer pode ser definido através dos seguintes pontos:

- Qual o estado actual na implementação de sistemas IoT no sector hoteleiro Português?
- A utilização de tecnologias IoT num estabelecimento hoteleiro, impulsiona a satisfação por parte dos clientes/ profissionais da hotelaria?
- Quais são as tecnologias IoT, que vigoram actualmente nos hotéis Portugueses?
- Qual o impacto que a utilização de tecnologias IoT tem na criação de valor de negócio para o sector hoteleiro Português?

1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação apresenta inicialmente uma revisão de literatura, com foco nos trabalhos relacionados com a investigação em curso, que irão auxiliar e orientar o estudo. Esta revisão complementa uma abordagem à indústria hoteleira e as suas características como indústria. Vamos abordar o impacto da mesma na economia global e identificar as respectivas características para a satisfação do cliente, numa unidade hoteleira.

Em seguida, iremos introduz-se o tema central de IoT, revelando-se os diversos conceitos de especialistas na área, tendo em conta a construção e visão de arquitectura proposta por investigadores para dar a conhecer uma visão mais aprofundada a nível técnico da qual se compõe esta tecnologia de informação. É dado a conhecer, algumas das actuais tecnologias a nível de dispositivos, sensores, mecanismos e software que incorporam uma rede IoT, mostrando-se quais poderão ser de uso benéfico a implementar no sector hoteleiro.

De forma a poder responder aos objectivos propostos, é definida a metodologia de investigação utilizada nesta dissertação, tendo em conta a população alvo e amostra, é definido o inquérito a realizar segundo um método de *clusters* à população alvo definida. A estrutura do inquérito tem por base duas questões filtro. A primeira pretende “filtrar” os inquiridos que tenham conhecimento do que é IoT. Para aqueles que afirmem saber o que é IoT, a segunda questão filtro pretende incluir o inquirido em um dos 3 *clusters* criados no nosso inquérito. A restante estrutura do nosso inquérito é abordada no ponto 4.

Após a recolha de dados, é realizada a respectiva análise ao apuramento dos dados obtidos (ponto 5), seguida da discussão dos resultados do inquérito. Por último, a conclusão pretende dar a conhecer a resposta às questões definidas nos objectivos.

Por último, revela-se as limitações existentes ao estudo e dificuldades sentidas na concretização da investigação. Sugere-se também, trabalhos a serem desenvolvidos no futuro na área de estudo, que possam servir de interesse à área de investigação que tratada.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, apresenta-se uma revisão dos trabalhos relacionados com a investigação pretendida, no intuito de ser possível estabelecer uma base teórica fundamentada.

Sendo um sector de negócio cada vez mais competitivo e emergente, a hotelaria é uma das indústrias que gere mais receitas globalmente (World travel and tourism council, 2015). De seguida, iremos apresentar uma ideia geral desta indústria e as suas características.

2.1. A INDÚSTRIA HOTELEIRA

Quando é pedido a alguém para definir o que é a indústria hoteleira, a maioria das pessoas surge com a ideia de hotéis e restaurantes. No entanto, a definição desta mesma indústria, é muito mais profunda do que se pensa. Segundo o *Oxford English Dictionary* hospitalidade significa: “*the reception and entertainment of guests, visitors or strangers, with liberality and good will.*” A hotelaria não se confina a hotéis e restaurantes, existindo outros tipos de instituições que trabalham para oferecer serviços e produtos a pessoas longe de casa. Estes incluem, *resorts*, atrações turísticas, casinos, discotecas, parques temáticos, redes de transportes e outros (Tisca, Dumitrescu, Cornu, & Istrat, 2015).

Independentemente da instituição inserida na indústria hoteleira, todas estas têm como objectivo principal ir ao encontro da expectativa do cliente, ou mesmo exceder as expectativas destes. Uma vez que os consumidores estão cada vez mais exigentes com as suas experiências hoteleiras, cabe aos hotéis o desafio de providenciar um serviço de excelência com um perfil de consistência que possa servir à construção de lealdade do cliente (Barsky & Labagh, 1992; Le Blanc, 1992; Le Blanc et al., 1996; Stevens et al., 1995, Opermann, 1998), (como citado em Guzzo et al., 2010).

2.2. CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA HOTELEIRA

A indústria hoteleira é encarada como sendo uma indústria essencialmente de serviços, com difícil definição dada a pluralidade de oferta de que a mesma dispõe. No entanto, sendo um sector que providencia diversos serviços, encontra em si a definição de certas características ligadas a todas as indústrias de serviço. Segundo Jaume, (2013) damos a conhecer algumas dessas características.

2.2.1. Intangibilidade

A intangibilidade de um serviço, não podendo ser visto, provado, sentido ou mostrado antes de adquirido, é presente no sector hoteleiro, havendo por parte do cliente a procura de indicadores da qualidade dos mesmos. Na hotelaria são exemplo de indicadores, os seguintes: comodidades de quarto, segurança local, acessibilidade e rácios de diversos tipos como a limpeza ou funcionários.

2.2.2. Inseparabilidade

Esta característica, muito presente na hotelaria, trata a produção do serviço e o consumo como um só. Uma vez realizada a venda do serviço, na hora de usufruir dos mesmos, existe uma interligação de produção e consumo imediato do mesmo serviço. Sendo na presença do cliente que o serviço é produzido e, portanto, a interação entre funcionário e cliente importante e constante no momento da produção de um serviço.

2.2.3. Variabilidade

A forma como um serviço é prestado e recebido pelo cliente é único. Apesar da existência de normas e procedimentos a realizar na prestação de um serviço num hotel, os serviços prestados são dependentes de quem os executa e do meio envolvente de onde este decorre. A forma como um funcionário presta o serviço é uma variante de satisfação para o cliente, onde factores como a simpatia, postura, interesse, foco no cliente e individualização de cada caso são fundamentais para a prestação de um bom serviço.

2.2.4. Perecibilidade

A perecibilidade na hotelaria empreende a ideia de não haver lugar ao armazenamento de serviços iguais para um futuro próximo. Alega que, uma vez que se usufrua de um serviço, o mesmo desaparece, tendo sido consumido. Exemplo disto é a impossibilidade de armazenar quartos que não foram vendidos num dia de operação, para o dia seguinte. Dada esta realidade, muitas empresas hoteleiras decidem orientar as suas operações através da utilização de *Overbooking* (mais reservas aceites do que a oferta disponível) ou mesmo, através de previsões de um bom plano de vendas, redirigir a venda de quartos para agências de viagens a preços mais acessíveis.

2.2.5. Padronização

A padronização do serviço é implícita à actividade diária de um hotel. Sendo que todos os serviços usufruídos num hotel acabam por estar interligados a uma experiência otimizada para o cliente, acaba por ser de difícil controlo o nível de excelência pedido pela gerência. A padronização permite a customização de um serviço ou produto, sendo muito relevante que em cada serviço haja interesse por tornar determinado serviço ou produto diferenciado.

2.3. IMPACTO ECONÓMICO DA INDÚSTRIA

A secção pretende analisar alguns números relativos a anos transatos em relação à capacidade que a indústria de viagens e turismo revela para a economia global.

Segundo a (World travel and tourism council, 2015) a indústria de viagens e turismo geraram \$7.6 triliões de dólares (10% do produto interno bruto global) e 277 milhões de trabalhos (1 em 11 postos de emprego) na economia global de 2014. O crescimento da indústria de viagens e turismo tem registado números superiores a indústrias muito disputadas e de alto valor de mercado, como por exemplo, a indústria automóvel ou dos seguros de saúde. No ano de 2015, estima-se que aproximadamente 1.14 biliões de visitantes internacionais chegaram a países com a intenção de praticarem turismo.

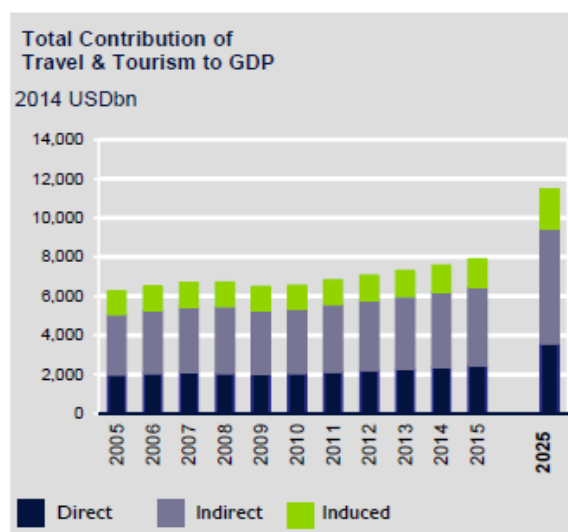


Figura 1-Contribuição do PIB global da indústria de turismo e viagens¹(World travel and tourism council, 2015)

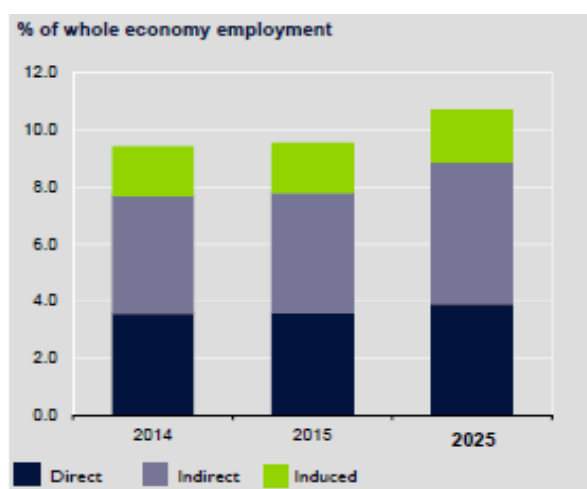


Figura 2- Percentagem da empregabilidade global na indústria de turismo e viagens(World travel and tourism council, 2015)

¹ A descrição dos elementos directos, indirectos e induzidos no gráfico foram remetidos em anexo

2.4. SATISFAÇÃO DO CLIENTE NA INDÚSTRIA HOTELEIRA

Providenciar um serviço de qualidade e aumentar a satisfação do cliente na indústria hoteleira são factores fundamentais na construção de um negócio hoteleiro, (Guzzo et al., 2010; Oh, 1999).

A satisfação com um destino hoteleiro começa ainda antes da compra do cliente, Jeong et al. (2003), (citado em O'Connor & Murphy, 2004) explora o papel que a informação *online* e intenção de comportamento têm, destacando a importância da satisfação na informação. Afirma que as informações colocadas nos *websites* devem ser satisfatórias para os visitantes, de forma a ir de encontro com as expectativas criadas.

A lealdade representa um factor vital na criação da satisfação do cliente (Guzzo et al., 2010), estudos como o de Wuest et al.1996, (como citado em Guzzo et al., 2010), definem a percepção dos atributos existentes num hotel, como sendo o grau do qual os clientes encontram serviços e instalações essenciais à sua estada. As características descritas a seguir, são tomadas como decisivas para avaliar a qualidade de um hotel (Atkinsons, 1988; Ananth et al., 1992; Barsky & Labagh, 1992; Cadotte & Turgeon, 1988; Knutson, 1988; McCleary et al., 1993; Rivers et al., 1991; Wilensky & Buttle, 1988), (como citado em Guzzo et al., 2010).

Características hoteleiras	Limpeza
	Preço
	Segurança
	Serviços do hotel
	Decoração
	Entretenimento
	Colaboradores
	Reputação

Tabela 1- Características hoteleiras para a lealdade do cliente

3. THE INTERNET OF THINGS

O presente capítulo pretende analisar uma temática de grande importância para a investigação, *The Internet of Things*. Para tal, importa analisar através dos artigos existentes, os conceitos gerais dos especialistas na área e os principais pontos de vista em como a tecnologia é englobada nas tecnologias de informação. Primeiramente apresenta-se conceitos sobre o tema, a arquitetura de IoT e em seguida remete-se para a aplicabilidade desta tecnologia na área de interesse; a indústria hoteleira, abordando tecnologias existentes e casos de estudo.

3.1. CONCEITO

“The Internet of things is a global infrastructure for the information society, enabling advanced services by interconnecting (physical and virtual) things based on existing and evolving interoperable information and communication technologies” ITU, (Jazayeri, Liang, & Huang, 2015).

A definição dada pela *International Telecommunication Union* (ITU), é uma das muitas disponíveis para a compreensão do que é a *Internet of things*. A IoT permite aos aparelhos existentes num espaço, a conexão via Internet através de sensores e dispositivos embutidos nos próprios aparelhos. Estes sensores, enviam informação para centros de processamento de dados, que por sua vez, permitem que mecanismos providenciem controlo e resposta a dada situação (O’Brien, 2016).

IoT, pode ser definida como sendo uma evolução da Internet, na qual, objectos interconectados que recolhem informação e interagem com o meio ambiente, usam processos standardizados para providenciar serviços para transferência de informação, análise, aplicações e comunicações. Estas são possíveis através de tecnologias existentes tais como *Bluetooth*, *Radio frequency identification* (RFID), *Wi-Fi* e outros tipos de sensores e mecanismos (Gubbi, Buyya, Marusic, & Palaniswami, 2013).

Nos estudos existentes sobre IoT, alguns autores separam a própria palavra *Internet of Things* para duas visões diferentes; uma orientada para uma visão de rede conjunta e uma outra focada nos objectos² genéricos pertencentes à plataforma. Tal interconexão existente entre objectos e rede, leva a uma terceira perspectiva de IoT que remete para toda a informação e processos de troca de dados existente em IoT; a visão semântica (Atzori, Iera, & Morabito, 2010).

² Sensores, actuadores, mecanismos, etc.

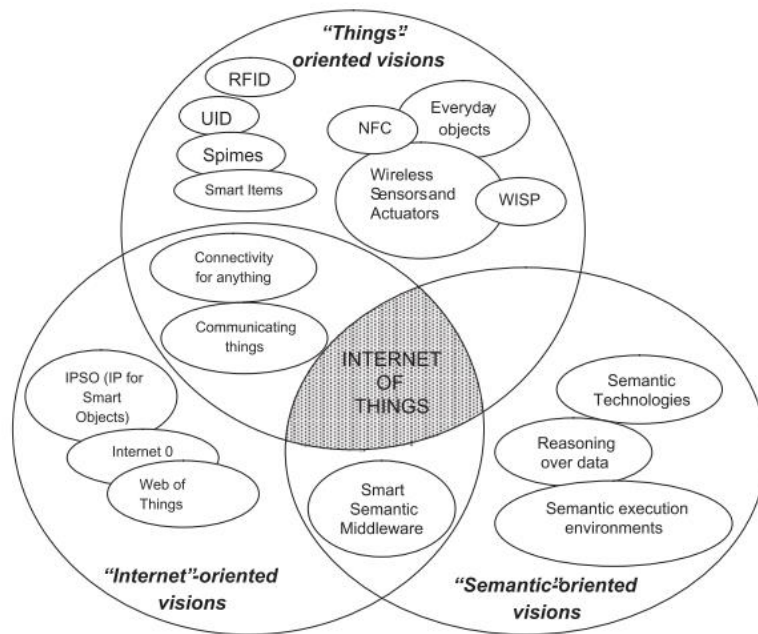


Figura 3- Internet of Things, convergência de 3 visões diferentes (Atzori et al., 2010)

Para Gubbi et al.,(2013), a IoT pode ser definida de uma forma mais centrada no utilizador e o seu propósito, retirando qualquer protocolo existente da definição:

“IoT is the interconnection of sensing and actuating devices providing the ability to share information across platforms through a unified platform, developing a common operating picture for enabling innovative applications. This is achieved by seamless ubiquitous sensing, data analytics and information representation with Cloud computing as the unifying framework”.

3.2. ARQUITETURA DE IOT

Após a explicação do que é IoT, importa esclarecer como é que a mesma está construída. Para tal, é necessário definir quais são as tecnologias e processos constituintes de uma rede IoT. Segundo (Ma, 2011) na presença de uma rede IoT, cada objecto dispõe de uma identificação única, estando estes interligados a uma rede de terminais autónomos capazes de providenciar inteligência artificial. IoT é constituída ela mesma por um conjunto disperso de redes, desenhadas de forma apropriada à aplicação que se pretende (Evans, 2011).

Para a ITU, a estrutura de IoT está assente em quatro pontos fundamentais, demonstradas pela figura que se segue:

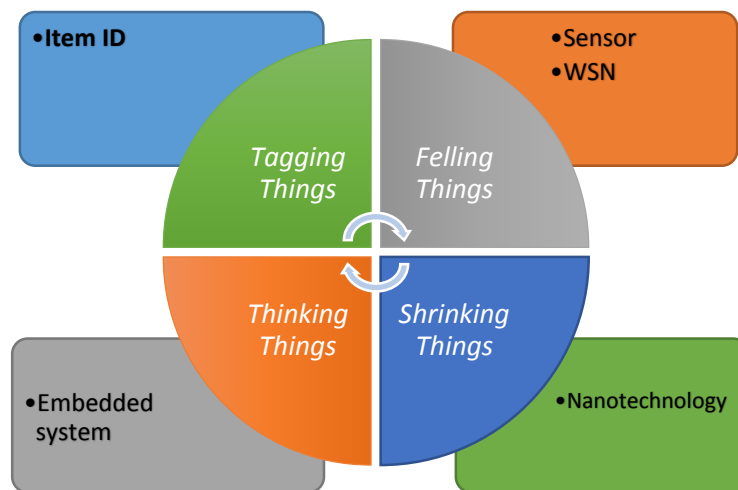


Figura 4-As 4 dimensões de IoT segundo a ITU (Smachat, 2014).

➤ *Tagging Things;*

A capacidade de seguir em tempo real um objecto, podendo identificá-lo através da receptibilidade de um sinal de rádio frequência (RFID).

➤ *Feeling Things;*

Os sensores pertencentes à rede IoT, recolhem dados do meio ambiente. Os dados necessários são providenciados via comunicações estabelecidas entre o mundo físico e o da informação *Vermesan and Friess 2013*, (citado em Smachat, 2014).

➤ *Shrinking Things;*

A evolução e investimento em nano tecnologia, permitiu a aplicação de objectos mais pequenos e de menos percepção pessoal, tendo esta dimensão especial impacto na área da saúde, diagnósticos, tratamentos inovadores e outros.

➤ *Thinking Things;*

A criação de inteligência artificial por parte dos aparelhos conectados por IoT. A capacidade de aparelhos de casa assumirem o controlo para determinada pormenorização como por exemplo, um frigorífico calcular a quantidade de produtos que contem ou mesmo a validade dos mesmos, alertando o consumidor via Internet para qualquer outro aparelho móvel com que possa comunicar. *Uckelmann et al.,2011*, (citado em Smachat, 2014).

Tendo em conta a definição da ITU na arquitetura de IoT, existem outras definições que, não desvalorizando aquela que apresentamos, abordam a arquitetura da rede de IoT. Atzori et al.,(2010), constitui a rede de IoT em duas partes distintas, na qual a Internet é o meio de conexão entre ambas. Como é mostrado na Figura 5, as duas camadas inferiores referem-se à recolha de informação por parte dos dispositivos integrados na rede, enquanto as duas acima, tratam de fazer uso da informação recolhida para as aplicações a que se destinam. A camada de *middleware* é especialmente importante, sendo nesta que se desenvolve a dinâmica no desenvolvimento de aplicações específicas que devem passar despercebidas ao utilizador.

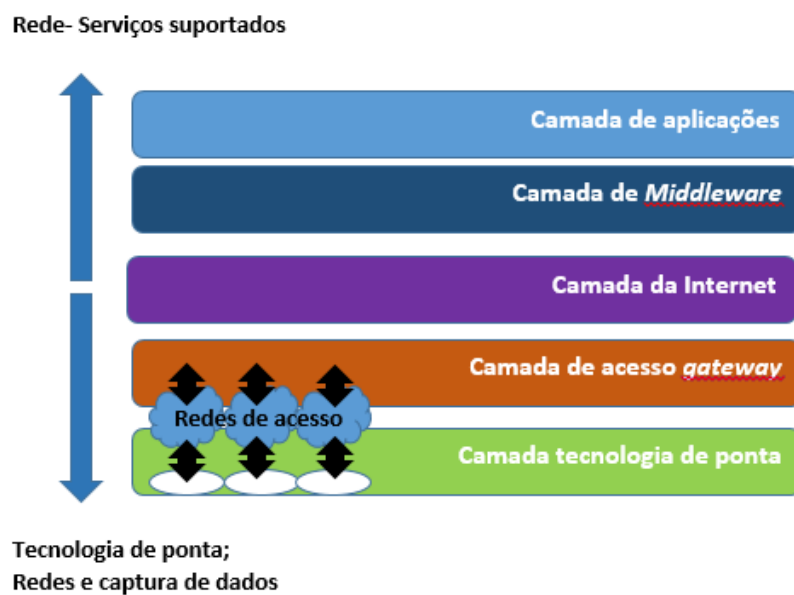


Figura 5- Arquitetura de Rede de IoT (Atzori et al., 2010)

Para esta construção ser posta em prática, são necessárias uma série de tecnologias conjuntas que possam vigorar e estabelecer uma rede de IoT (Atzori et al., 2010). Em seguida analisam-se algumas dessas tecnologias existentes e outras que se encontram em desenvolvimento na aplicabilidade de uma rede IoT.

3.3. TECNOLOGIAS EM IoT

Um dos componentes essenciais em IoT são os sistemas RFID, que são compostos por um ou mais leitores e códigos RFID (Atzori et al., 2010). Estes códigos caracterizam-se simplesmente como uma identidade única, podendo ser aplicado a qualquer objecto a que se queira.

A tecnologia RFID permite o desenvolvimento de microtecnologia na comunicação via sem fios. Para além disso é considerada uma tecnologia bem estruturada de baixo custo e de pouco uso energético, ajudando na identificação de qualquer objecto que tenha um leitor embutido em si. Existem duas tipologias de identificadores RFID. Os RFID passivos, que não tendo uma fonte de energia própria, utiliza energia através da interrogação do sinal do leitor, comunicando assim o seu código ao leitor RFID. Os RFID activos usam pequenas baterias embutidas em si, podendo não só fornecer energia ao pequeno processador enquanto recebe o sinal, como sustentar todo o processo de transmissão (Gubbi et al., 2013).

Outra das tecnologias existentes em IoT são as *Wireless sensor networks* (WSN). As WSN consistem em diversos sensores inteligentes interligados entre si, que permitem a recolha, processamento, análise e distribuição de informação valiosa em diversos meios existentes. Apresentam uma capacidade de processamento e armazenamento limitada, impondo desafios ao nível da eficiência energética, escalabilidade, confiabilidade e robustez. Desafios ainda a superar para atingir a sua máxima potencialidade (Akyildiz, Su, Sankarasubramaniam, & Cayirci, 2002).

Outro dos desafios das WSN é o facto de estar integrada na sua maioria no protocolo IEEE 802.15.4, que define as comunicações físicas e de *Media Access Control* (MAC) para baixo uso energético e *bit rate*. Esta não inclui as especificações necessárias nas camadas protocolares superiores, o que é necessário para integrar os sensores à Internet, constituindo uma barreira ao nível da escassez de endereços IP (*Internet Protocol*) para cada sensor, diferenças entre o protocolo IEEE 802.15.4- 124 Bytes, MAC layer- 102 octetos e os endereços de IP convencionais (Atzori et al., 2010).

As tecnologias de sensores *Wireless* em rede, podem interligar-se de forma muito proveitosa com a tecnologia RFID (Atzori et al., 2010). A utilização destas duas tecnologias pode melhorar a experiência de IoT do utilizador, servindo de ponte entre o mundo físico e digital.

Um projecto levado a cabo pelos laboratórios da Intel, desenvolveu a integração do melhor que ambas as tecnologias RFID e WSN apresentam num só. Através da *Wireless Identification and sensing platforms* (WISP) foi possível a construção de sistemas RFID sensoriais, esta tecnologia deu capacidade de reunir energia do modo convencional da RFID, através do sinal que o leitor transmite, com a capacidade de processamento que as WSN possibilitam.

A tabela seguinte demonstra as principais características e diferenças entre as tecnologias acima faladas:

	Processing	Sensing	Communication	Range (m)	Power	Lifetime	Size	Standard
RFID	No	No	Asymmetric	10	Harvested	Indefinite	Very small	ISO18000
WSN	Yes	Yes	Peer-to-peer	100	Battery	<3 years	Small	IEEE 802.15.4
RSN	Yes	Yes	Asymmetric	3	Harvested	Indefinite	Small	None

Tabela 2- Comparação entre RFID, WSN e RFID sensor networks (Atzori et al., 2010).

A tecnologia *Dash7*, desenvolvida pela empresa *Dash7 Alliance*, é uma tecnologia inovadora dentro do protocolo das tecnologias *wireless*. Caracteriza-se, segundo a empresa, por ser uma tecnologia *Open Source* para comunicações de baixas frequências entre os 315MHz e os 915MHz, com uma conectividade de longo alcance, pouco uso energético e de conectividade a aparelhos móveis mais avançada do que outras tecnologias como *WiFi* ou *Bluetooth*.

Ao contrário destas a DASH 7 ópera no espectro das ondas de rádio, permitindo melhor alcance (de poucos metros a 2-3 Quilómetros) e um excelente sinal, mesmo entre paredes. O pouco uso energético é conseguido através de eficiência energética (menos do que 1 mili-watt) e consegue ser aplicada conjuntamente com células fotovoltaicas, tendo assim uma durabilidade superior relativamente ao aproveitamento energético; 5 a 7 anos de longevidade de bateria. Segundo a empresa, juntando a estas especificidades, Dash7 tem ainda um custo de investimento baixo, não estando fixa a um fornecedor de periféricos, *software*, para a aplicação desta numa rede IoT (“What is DASH7?,” 2017).

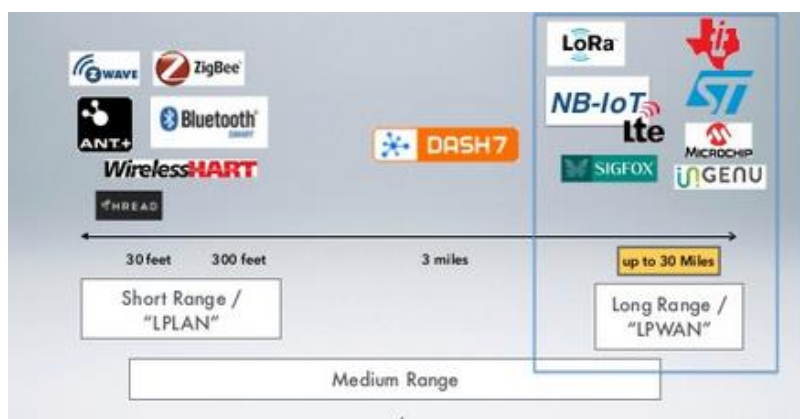


Figura 6- Novas oportunidades das Low Power Wide Area Networks (LPWAN) (“What is DASH7?,” 2017).

A Dash7 consegue, não só, incorporar códigos RFID, assim como incorporar sensores com capacidade de processamento, com conectividade ao protocolo recente IPV6. Pode-se assim conjugar tecnologias e retirar o proveito de ambas na construção de uma rede IoT (Alliance, 2016).

3.4. IOT NA INDÚSTRIA HOTELEIRA

A introdução de IoT na indústria hoteleira acarreta a reinvenção de operações e a transformação do negócio onde esta se insere, de modo a tornar um produto/serviço personalizado a cada indivíduo (Ajay, Aluri, & Ph, 2016). Dadas as características próprias do sector hoteleiro já analisadas na secção 2.2, a utilização de uma rede IoT num negócio hoteleiro terá de ter capacidade adaptação e de processamento de dados, adquirindo diariamente novas especificidades ao gosto do cliente. Esta flexibilidade é adquirida pelo próprio sistema de IoT e utilizada pelos gestores para a criação de novas experiências ao cliente, através da reinvenção de processos e junção de dados, reunindo assim conhecimento do que realmente se procura, *Cearley, 2016* (como citado em Ajay et al., 2016).

A ideia de alojamento inteligente começa a tomar forma no mercado consumidor. Desde fechaduras inteligentes, termostatos autónomos ou televisões perfiladas ao gosto do cliente, existem já diversos produtos e serviços aplicados em hotéis de todo o mundo (De pinto, 2016).

Em seguida apresentam-se algumas das implementações de IoT já realizadas no mundo da hotelaria, que servirão de apoio para a nossa análise entre tecnologias IoT e satisfação do cliente.

3.4.1. AUTOMATIZAÇÃO DE ALOJAMENTO

Empresas como a *Starwood Hotels & Resorts* implementaram em alguns dos seus hotéis uma técnica, apelidada de “*daylight harvesting*”, utilizando sensores dentro do quarto de hotel para detectar a quantidade de luz natural no quarto, ajustando assim automaticamente a luz artificial LED de forma a permitir uma poupança de energia útil e uma consistência de iluminação (De pinto, 2016).

O artigo (Leviton, 2014) refere o caso de estudo do Nashville Hilton Hotel, nos Estados Unidos. O edifício foi restaurado com a implementação de tecnologias IoT. Numa primeira fase, áreas como ginásio, sala de espetáculos e 330 suites. Uma das implementações inclui um sistema automático de iluminação do armário de cada suite. A utilização de um dispositivo da empresa *Leviton, o Leviton's OSF 10*, foi implementado como uma das tecnologias IoT existentes. Este permite a iluminação automática sempre que a porta de um dos armários é aberta, detetando automaticamente o movimento da mesma e providenciando iluminação durante 30 segundos, desligando-se após esse período de tempo. Caso seja preferencial um maior tempo de iluminação, a mesma pode ser alterada a um período até 30 minutos.



Figura 7- Levitron OSF 10 (Leviton, 2014)

3.4.2. MOBILE ENGAGEMENT

A evolução das tecnologias de comunicação permitiu o desenvolvimento de inúmeras aplicações para uma multidiversidade de situações. Esta evolução transformou a indústria hoteleira, permitindo a companhias como a *Hilton* e *Starwood Hotels*, desenvolver aplicações móveis que desde o primeiro instante, alteram a experiência do cliente. Estas duas companhias dão a possibilidade aos seus clientes de realizar um “*mobile check-in*” e abrir as suas portas de quarto, através de uma aplicação móvel e uso do Bluetooth (SPG *Keyless*). Companhias como a *Telkonet’s EcoSmarts* especializam-se em desenvolver aplicações interligadas aos sistemas hoteleiros e que podem vir a controlar as instalações ao gosto do cliente, tais como: luzes, temperatura, entretenimento, reservas, conforto, etc (De pinto, 2016).

Em parceria com a *Samsung*, a *Telkonet’s EcoSmarts*, criou um quarto inteligente que demonstra no ecrã de televisão do quarto, uma mensagem de boas vindas com os controlos para luzes, temperatura de quarto, perfil pessoal do cliente, serviço de limpeza e outros. Recolhendo estes dados, o sistema entende as características individuais do cliente relativamente ao quarto, podendo adaptar este em futuras estadas, antes da sua chegada, (De pinto, 2016).



Figura 8- Samsung Hospitality Business Solution (De pinto, 2016)

4. METODOLOGIA

A presente secção descreve a metodologia usada neste estudo. Começou-se por definir a população e amostra, seguida da explicação dos processos na recolha de dados. Expôs-se o método utilizado no tratamento e análise de dados e por fim a estrutura de inquérito aplicado.

4.1. População e amostra

A população-alvo deste estudo são os gestores de estabelecimentos hoteleiros em território nacional Português. Centrando-nos, em directores de hotéis e/ou encarregados de sistemas informáticos implementados em hotéis, que detenham conhecimento dos sistemas de informação que vigoram nos seus hotéis actualmente.

Uma vez que o estudo tem foco numa área de tecnologia passível de investimento, procurou-se encontrar respostas junto de unidades hoteleiras de categoria de 4 e 5 estrelas.

Neste estudo, os dados obtidos para a análise do problema, foram recolhidos através da realização de um inquérito.

4.2. Recolha de dados

A recolha de dados foi realizada no período entre a primeira semana do mês de dezembro de 2016 ao fim de janeiro de 2017. No formulário do questionário foi indicado o sigilo e anonimato dos participantes, sendo apenas requisitado no fim da participação, a zona demográfica, categoria do hotel e tipologia de negócio do hotel.

A divulgação do inquérito foi feita através de uma plataforma online para profissionais hoteleiros de nome Rede-T. Foram também enviados pedidos de participação directos a 80 hotéis listados na Associação de Hotelaria Portuguesa (AHP). Foi tida em conta a discriminação a alguns hotéis de categoria inferior a 4 estrelas, uma vez que, a utilização de tecnologias de informação tem pouca relevância em alguns hotéis desta categoria.

Ao longo do período de recolha de dados, foram reunidas 43 respostas ao inquérito, sendo todas elas consideradas para o tratamento e análise de dados.

4.3. Tratamento e análise de dados

Aquando da exposição dos dados recolhidos, a estatística descritiva foi utilizada como método de análise e sumário dos dados. Serão dispostos gráficos circulares e de barras expressas em escala de percentagem e numeral. Tabelas serão dispostas quando necessário, para a apresentação dos dados.

Nas afirmações em que se pediu a opinião do inquirido por resposta a uma escala de concordância, serão consideradas as percentagens consoante o número de vezes que os inquiridos demonstrarem concordar ou discordar.

4.4. Inquérito

O inquérito foi realizado tendo em vista a recolher a informação fulcral para a investigação. Como tal, o mesmo foi formulado com questões ligadas à área de estudo. De forma a obter os dados necessários por parte dos inquiridos, o questionário foi realizado em Língua Portuguesa relacionando a temática dos sistemas de informação em hotéis com perguntas objectivas e claras que permitissem fornecer a informação necessária.

O questionário tem início com uma pergunta geral para o inquirido, na qual se questiona o inquirido se sabe o que é a *Internet of Things*.

O questionário continua conforme a resposta do inquirido. Para os que desconhecem o que é IoT, o inquérito não continua, pedindo apenas que revelem a área de localização do seu hotel, categoria/tipologia de estabelecimento hoteleiro e a maioria da sua clientela.

Aos inquiridos que revelem conhecer a IoT, surgem três respostas “filtro” numa só pergunta. A mesma, tem por objectivo permitir saber se a unidade hoteleira a que respondem utiliza alguma tecnologia relacionada com IoT no seu hotel. São então disponibilizadas três opções de resposta:

- Sim, usa IoT
- Não, mas planeia adoptar IoT
- Não, nem pretende adoptar IoT

Perante a resposta a estas opções, são criados três grupos distintos. Os inquiridos que respondam afirmativamente ao uso de IoT, serão colocados no grupo “Hotéis com IoT”. Para os que respondam negativamente, mas com intenção de vir a adoptar IoT, serão aglomerados ao grupo “Hotéis que irão ter IoT”. Por último, os participantes que responderem que não utilizam sistemas IoT, nem planeiem vir a adoptar, fazem parte do grupo “Hotéis que não têm, nem pensam vir a ter IoT”.

Para cada um dos grupos, foram criadas e divulgadas perguntas distintas, tendo em conta a construção dos resultados. Em seguida, apresenta-se a estrutura do inquérito.

4.4.1. HOTÉIS COM IoT

Neste *cluster*, a primeira questão é: há quanto tempo é que a unidade hoteleira usa sistemas com tecnologia IoT. É dado ao inquirido um período de resposta possível de; menos de 1 ano, entre 1 a 3 anos, entre 3 a 5 anos e há mais de 5 anos de utilização de sistemas IoT no hotel.

A segunda pergunta questiona, em média, quantos sistemas estão inseridos no hotel, que usem IoT. São dadas 4 respostas possíveis, 1 a 3 sistemas; 3 a 6 sistemas; 6 a 9 sistemas e mais de 9 sistemas.

Na terceira questão, inquire-se qual o nível de investimento realizado pela empresa para este tipo de tecnologia, e como considera o mesmo dentro de um orçamento interno da empresa. De forma a não ser revelador de um assunto sensível, são dispostas cinco respostas possíveis que vão desde baixo a insustentável.

A quarta pergunta, tem foco na satisfação dos clientes ao utilizar IoT do hotel. Isto é, na utilização dos sistemas IoT integrados no hotel, qual é o nível de satisfação retirado pelos clientes. As possibilidades de resposta vão de baixa satisfação até satisfação extrema. Caso o inquirido não saiba, tem a possibilidade de responder que não sabe.

O quinto ponto, pergunta qual o impacto que a utilização de IoT tem na actividade geral do hotel como criadora de valor de negócio para a empresa. Referiu-se, dada a utilização de sistemas IoT no hotel, o impacto da mesma é relevante na criação de valor de negócio. Para dados de resposta, foi disposto uma escala de 1 a 5, em que 1 é discordo totalmente e 5 é concordo totalmente.

Na sexta questão, questiona-se as principais dificuldades, na opinião do inquirido, na implementação de uma rede de sistemas IoT dentro do hotel. Foram providenciadas como hipóteses de resposta, as seguintes opções: orçamento para implementação; resistência a mudança tecnológica (pelos colaboradores); custos de manutenção; falta de técnicos especializados; preferência por um serviço prestado por colaboradores e ainda um campo aberto “outros” para qualquer resposta que não esteja incorporada nas outras opções.

4.4.2. HOTÉIS QUE PLANEIAM TER IOT

Na formulação das perguntas para este *cluster*, a primeira questão inquiriu qual o período de tempo em que o hotel pensa a vir adoptar sistemas que usem IoT.

A segunda pergunta, procura saber quais as tecnologias que o hotel pondera vir a implementar futuramente, sendo que, as opções de resposta foram baseadas na anterior revisão bibliográfica feita nas tecnologias existentes de IoT na hotelaria. Foram dadas como possibilidade de resposta as seguintes opções: sensores no quarto; automatização de alojamento; *self-check-in/self-check-out*; aplicações móveis; sensores em reuniões e ainda um campo de resposta aberta.

A terceira questão deste *cluster*, diz que a implementação de sistemas IoT, tem como prioridade aumentar a satisfação do cliente hoteleiro. Foi providenciada como resposta possível uma escala de 1 a 5 em que 1 é discordo totalmente e 5 concordo totalmente.

A quarta questão, pergunta o nível de investimento que a empresa pretende realizar na implementação de sistemas IoT no hotel. Dada a sensibilidade da tomada de resposta à questão, foram dispostas 3 respostas possíveis. Investimento alto, investimento médio e investimento baixo.

Na quinta pergunta, é pedido aos inquiridos que revelem quais pensam ser as principais dificuldades na implementação de uma rede de sistemas IoT dentro de um hotel. Para possibilidade de resposta, é colocada a opção de resposta aberta, podendo o inquirido expor a sua resposta.

4.4.3. HOTÉIS QUE NÃO TÊM, E NÃO PLANEIAM TER IOT

Uma vez que os inquiridos deste *cluster* não fazem uso ou planeiam fazer uso de uma rede de sistemas integrados de IoT, a sua participação não terá tanto interesse. No entanto, não descartamos a participação dos mesmos, pois são parte activa daqueles que têm conhecimento sobre o que é a *Internet of Things*. Foi então colocada a questão de porque é que decidem não utilizar uma rede de sistemas IoT no seu hotel.

Para todos os *clusters*, finda a participação, é pedido que identifiquem a sua área de localização, categoria de hotel e a maioria de clientela que dispõem no seu hotel. Lembra-se mais uma vez o anonimato e sigilo.

A estrutura completa do inquérito encontra-se em anexo desta dissertação.

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

No presente capítulo, apresenta-se a caracterização da amostra recolhida, seguida da análise dos resultados obtidos no inquérito.

5.1. Caracterização de amostra

No inquérito divulgado, obtivemos 43 respostas todas elas consideradas como válidas. Como método de organização, decidiu-se agrupar a região dos hotéis por distrito a que pertencem. Após organização dos dados foram identificados 12 distritos, distintos, dos quais obtivemos respostas. A distribuição do número de respostas por região está descrita na seguinte tabela:

DISTRITO	NÚMERO DE RESPOSTAS
LISBOA	13
PORTO	5
SETÚBAL	1
ÉVORA	2
REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA	1
SANTARÉM	2
FARO	6
LEIRIA	1
COIMBRA	4
BEJA	1
ISEU	1
BRAGA	1
TOTAL	38

Tabela 3- Distribuição de respostas por distrito (fonte: pelo autor).

Apesar dos 43 inquéritos respondidos, apenas 38 que revelaram a localização do hotel sobre o qual respondiam, devido a essa razão, 5 das respostas ficaram com localização desconhecida por parte deste estudo.

A tabela de frequências de respostas ao inquérito encontra-se descrita na Tabela 4:

DISTRITOS	FREQUÊNCIA DE RESPOSTAS
LISBOA	34,21%
PORTO	13,16%
SETÚBAL	2,63%
ÉVORA	5,26%
REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA	2,63%
SANTARÉM	5,26%
FARO	15,79%
LEIRIA	2,63%
COIMBRA	10,53%
BEJA	2,63%
UISEU	2,63%
BRAGA	2,63%

Tabela 4- Distribuição de frequências de resposta por distrito (fonte: pelo autor).

No seguimento da apresentação de dados, há que esclarecer o número de respostas por categoria de hotel e tipologia de clientela. Com esse objectivo, foi utilizado um método simplificado de segmentação de dados em folha Excel. Após esta podemos distinguir as características dos hotéis que responderam ao inquérito.

Os dados foram segmentados e apresentados numa tabela como se segue:

Tipologia	Lazer			Negócios			Lazer e negócios			Ecoturismo			Religioso			Rural		
Estrelas hotel	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5
<i>Lisboa</i>	1	4	1	1			2	1	3									
<i>Porto</i>	3		1				1											
<i>Setúbal</i>	1																	
<i>Évora</i>	1						1											
<i>R.A. Madeira</i>			1															
<i>Santarém</i>													1			1		
<i>Faro</i>	3	1	1				1											
<i>Leiria</i>	1																	
<i>Coimbra</i>	2		2															
<i>Beja</i>										1								
<i>Viseu</i>							1											
<i>Braga</i>	1																	
<i>Totais</i>	7	13	4	1			4	2	4	1			1			1		

Tabela 5- Respostas ao inquérito por distrito, categoria e tipologia de cliente (fonte: pelo autor).

5.2. Análise à amostra obtida

Antes de se começar a delinear a análise das respostas obtidas no nosso inquérito, efectua-se uma breve análise relativamente à amostra obtida.

Apesar das poucas respostas, denotou-se uma adesão maior ao inquérito nos distritos com densidade populacional mais elevada. Sendo estes distritos os que revelam ter maior procura e oferta turística. O distrito de Lisboa encontra-se no primeiro lugar com aproximadamente 34% das respostas no inquérito, seguido de Faro com 15% e o Porto com 13%. Os restantes resultados podem ser observados na Tabela 4.

Relativamente à separação de respostas por distrito, categoria (número de estrelas) e tipologia de negócio, os inquiridos estão na sua maioria ligados à hotelaria de Lazer e de 4 estrelas. Note-se a distinção preferencial entre as tipologias de Lazer; Negócios e Lazer e Negócios. Optou-se por não incluir a dualidade de resposta na tipologia lazer ou negócios, uma vez que tal não é exacto quanto à maioria da tipologia de clientes. Mais, muitos hotéis assumem uma postura não só de lazer como de negócios na sua actividade. Concretizou-se então, um só grupo que inclui lazer e negócios. Para outros subgrupos ligados ao lazer, obtivemos nichos de mercado como o turismo religioso, ecoturismo e rural. Os resultados podem ser observados na Tabela 5.

5.3. Análise aos dados do inquérito

Na primeira “pergunta filtro” do inquérito, inquirimos se os participantes conheciam o conceito de Internet of Things. Dos 43 participantes, obtivemos as seguintes respostas: 48,8% (21 inquiridos) a responderem desconhecer o que é a Internet of Things e 51,2% (22 inquiridos) a responder que têm conhecimento sobre o que é a Internet of Things. Na Figura 9 podemos verificar a distribuição percentual dos resultados.

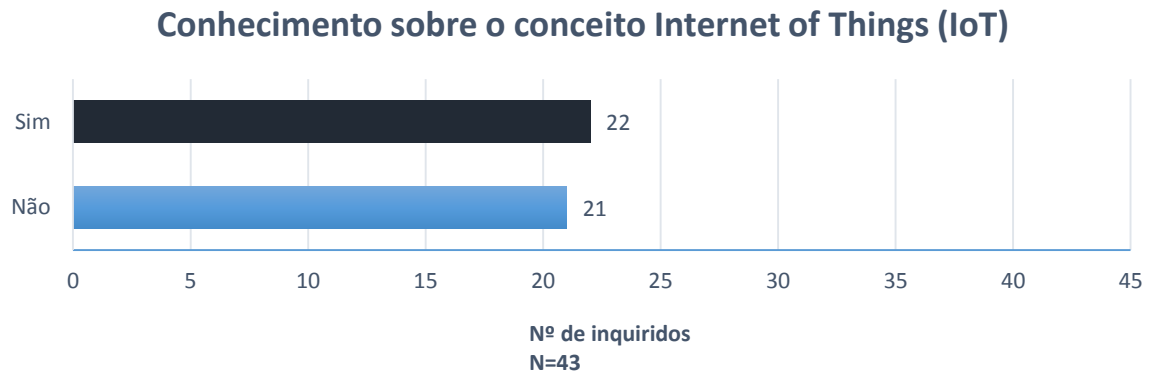


Figura 9- Gráfico de resultado para a primeira questão “filtro”: tem conhecimento do que é a Internet of Things? (fonte: pelo autor).

Na segunda questão filtro foi perguntado aos que dispunham de conhecimentos sobre IoT, se o hotel no qual trabalham, utiliza alguma tecnologia relacionada com IoT. Numa amostra de 22 inquiridos, 11 responderam utilizar tecnologias IoT nos hotéis onde laboram. 5 inquiridos responderam não utilizar, mas que planeiam implementar tecnologias IoT no hotel. Por fim, 6 respostas foram negativas quanto ao uso de IoT no hotel, não havendo sequer pretensão de vir a implementar a mesma no hotel. O gráfico dos resultados pode ser visionado na Figura 10.

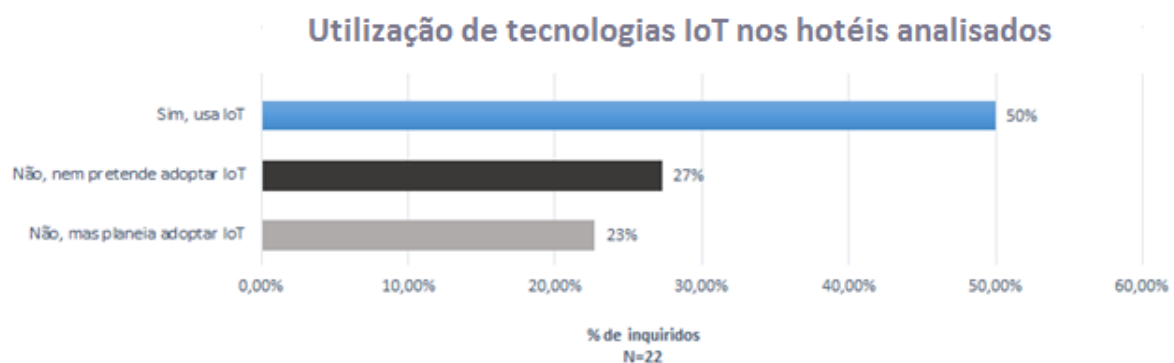


Figura 10- Gráfico de resultados à utilização de tecnologias IoT nos hotéis analisados (fonte: pelo autor).

5.3.1. ANÁLISE CLUSTER- HOTÉIS COM IoT

Na análise do cluster hotéis com IoT, apresentamos os resultados referentes aos hotéis que incorporam sistemas de rede IoT no seu estabelecimento hoteleiro.

Na primeira questão onde se questiona há quanto tempo a unidade hoteleira utiliza sistemas IoT no hotel, obtivemos 4 tipos de resposta, previamente disponibilizada aos inquiridos. Das 11 respostas, 5 responderam utilizar IoT no hotel há menos de um ano. 4 inquiridos responderam utilizar IoT entre 3 a 5 anos. As parcelas com menos respostas correspondem à utilização de IoT há mais de 5 anos, com uma resposta e 1 a 3 anos também com apenas uma resposta. O gráfico circular Ilustração 1 mostra as respostas por percentagem à questão colocada.

Tempo de utilização de IoT no hotel

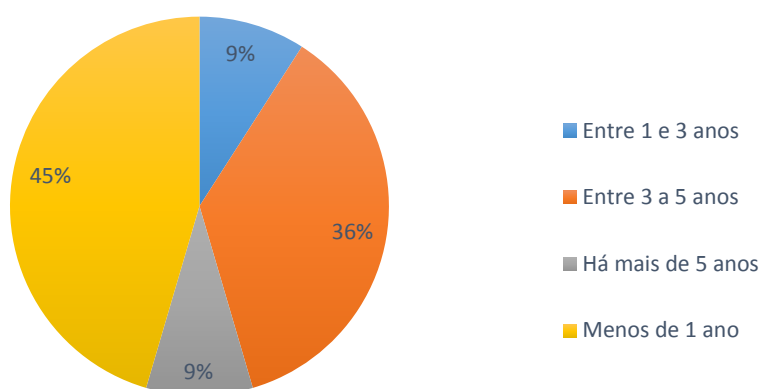


Ilustração 1- Gráfico circular de respostas; há quanto tempo a unidade hoteleira utiliza IoT? (fonte: pelo autor).

Na segunda questão que foi colocada, averiguou-se junto dos inquiridos, quantos dispositivos em média que utilizem IoT estão inseridos no hotel. Dos 11 inquiridos, obteve-se 5 respostas para a utilização de 1 a 3 sistemas que utilizam IoT. A resposta de 3 a 6 dispositivos com IoT obteve também 5 respostas. Por último, tivemos 1 resposta para 6 a 9 dispositivos que usem IoT. A Ilustração 2 demonstra os resultados obtidos.

Média de sistemas inseridos em hotéis, que utiliza IoT

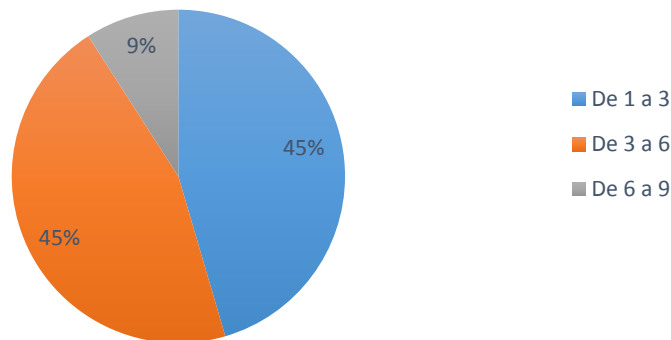


Ilustração 2- Gráfico circular. Em média, quantos sistemas estão inseridos no hotel que utilizem IoT? (fonte: pelo autor).

A terceira questão, coloca a questão do investimento realizado pela empresa neste tipo de tecnologia. É questionada a percepção do inquirido ao nível do investimento realizado pela empresa na aplicação de tecnologias IoT. Das 11 respostas, 5 alegam que o hotel realiza um investimento sustentável com base no orçamento anual e outros 6 revelam que o investimento é alto em relação ao orçamento anual. Todas as outras opções de resposta, não foram seleccionadas por parte dos inquiridos. A Ilustração 3 mostra os resultados obtidos.

Investimento realizado pela empresa para IoT, dentro do orçamento anual

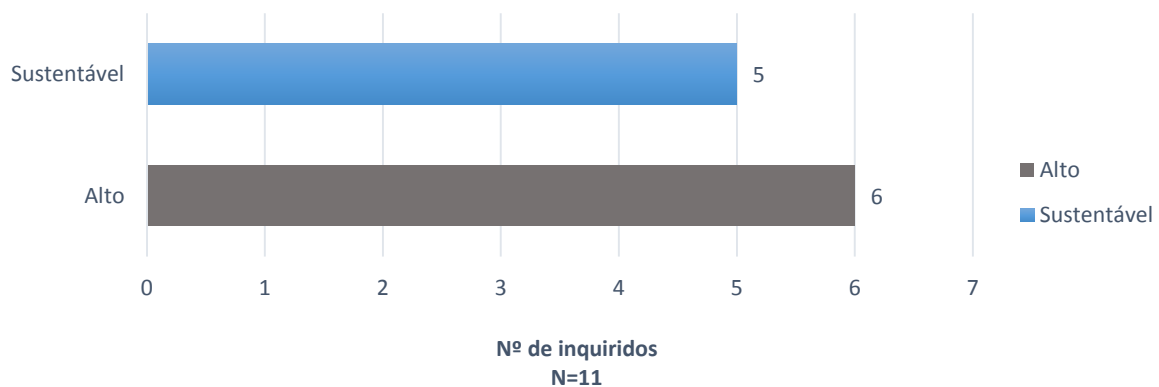


Ilustração 3- Gráfico da percepção do investimento realizado pela empresa para tecnologia IoT (fonte: pelo autor).

Na quarta questão, foi perguntado qual o nível de satisfação que os inquiridos percecionam da parte dos seus clientes na utilização dos sistemas de tecnologias IoT que vigoram no seu hotel. Das 11 respostas, obteve-se uma larga maioria para a resposta de satisfação alta, com 8 respostas. Satisfação média obteve 2 respostas. Obteve-se também uma resposta que mostrou não saber responder.

Nível de satisfação dos clientes no uso de IoT.

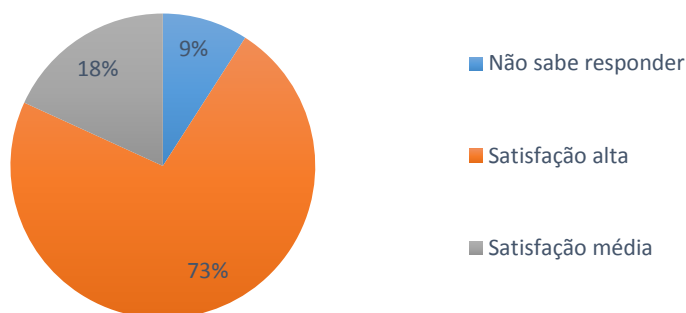


Ilustração 4- Gráfico circular da satisfação do cliente hoteleiro na utilização de sistemas com IoT (fonte: pelo autor).

No quinto ponto, pretende-se que o inquirido responda se a utilização de sistemas IoT no hotel contribui para um impacto relevante para o negócio da empresa. Para tomada de resposta, foi disposta uma escala em que 5 revela grande impacto e 1 nenhum impacto. Dos 11 inquiridos, observou-se uma tendência para um impacto significativo no negócio de empresa. No registo de respostas, obteve-se 5 respostas para o nível 4 de impacto, o segundo com mais impacto. O nível 3, intermédio da escala, obteve 3 respostas. O nível 5, teve 2 respostas por parte dos inquiridos e obteve-se 1 resposta para o nível 2, pouco impacto. De registar que ninguém considerou esta afirmação como não tendo impacto nenhum. A Ilustração 5 demonstra os resultados mais explicitamente.

Impacto dos sistemas IoT na criação de valor de negócio na empresa hoteleira.

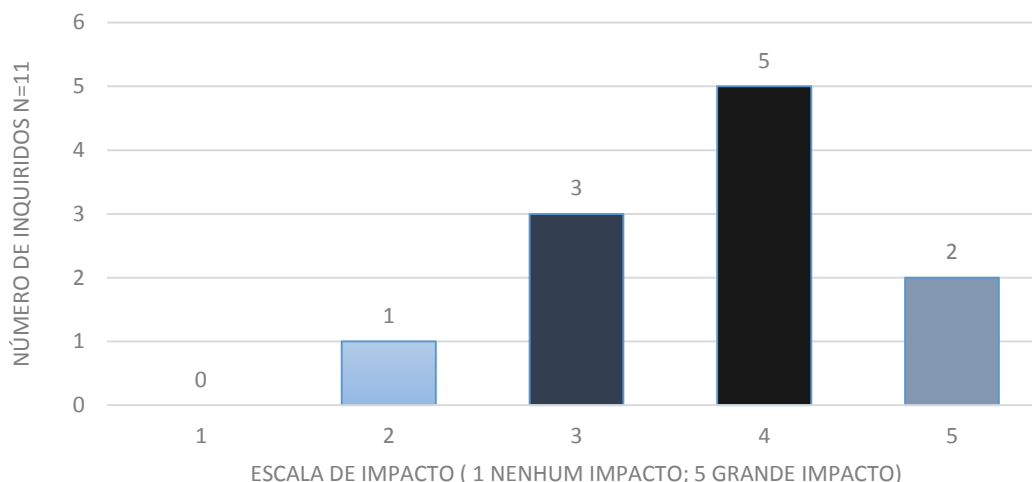


Ilustração 5- Gráfico barras, Impacto de IoT na criação de valor de negócio da empresa (fonte: pelo autor).

Na sexta pergunta, questiona-se os inquiridos sobre as principais dificuldades a nível da implementação de uma rede de sistemas IoT no hotel. Perante as possibilidades de resposta anteriormente referidas em 4.4.1, obteve-se dos 11 inquiridos respostas que vão desde o orçamento disponível para a implementação de sistemas IoT, com o maior número de vezes selecionado 5; até à preferência de um serviço realizado por colaboradores, 1 vez selecionada. Destaque para os custos de manutenção como dificuldade na implementação, 3 vezes selecionada pelos inquiridos. Os resultados são mostrados na Ilustração 6.

Dificuldades na implementação de uma rede de sistemas IoT.



Ilustração 6- Gráfico de barras; dificuldade na implementação de uma rede de sistemas IoT (fonte: pelo autor).

5.3.2. ANÁLISE CLUSTER- HOTÉIS QUE PLANEIAM TER IoT

Na secção seguinte, analisamos os resultados referentes ao inquérito dos hotéis que não dispõem actualmente de uma rede de sistemas IoT, mas que o planeiam fazer dentro de um período de tempo.

Uma vez que os inquiridos se englobam na parte da amostra que revela ter conhecimento sobre o que é IoT, na primeira pergunta questiona-se os inquiridos relativamente ao período em que pensam a vir adoptar sistemas que usem IoT no seu hotel. Das respostas recolhidas, 4 referem vir a adoptar sistemas com IoT dentro de 1 a 2 anos e 1 inquirido, dentro de 2 a 3 anos.

Período para começar a implementar IoT no hotel.

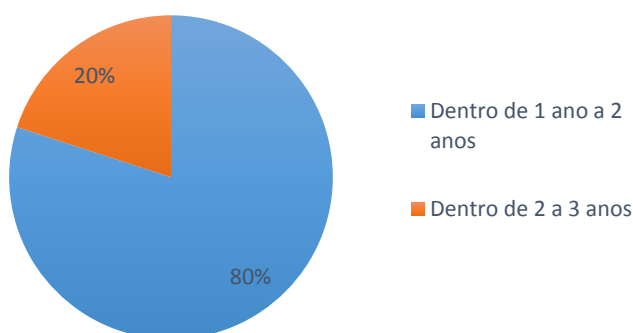


Ilustração 7- Gráfico circular. Em quanto tempo pensa vir a adoptar IoT na unidade hoteleira? (fonte: pelo autor).

Na segunda pergunta, questiona-se os inquiridos sobre quais os sistemas IoT que planeiam vir a implementar no hotel. Como existem diversos aparelhos possíveis de implementação, foram dadas possibilidades de respostas aos inquiridos, como referido em 4.4.2. Após as respostas, perfilaram-se os seguintes resultados; 1 inquirido respondeu que pretende instalar a automatização de alojamento, 2 inquiridos escolheram mais de uma opção possível, englobando à automatização de alojamento as aplicações móveis em aparelhos. Outro inquirido, revelou planejar-se a aplicação de sensores nos quartos e por fim, 1 pessoa respondeu que se pretende vir a aplicar no hotel, sensores nos quartos, aplicações móveis e ainda sistemas na TV. A Ilustração 8 mostra os resultados ordenados pelos sistemas que se pretendem vir a instaurar.

Sistemas de IoT que se pretendem vir a implementar.

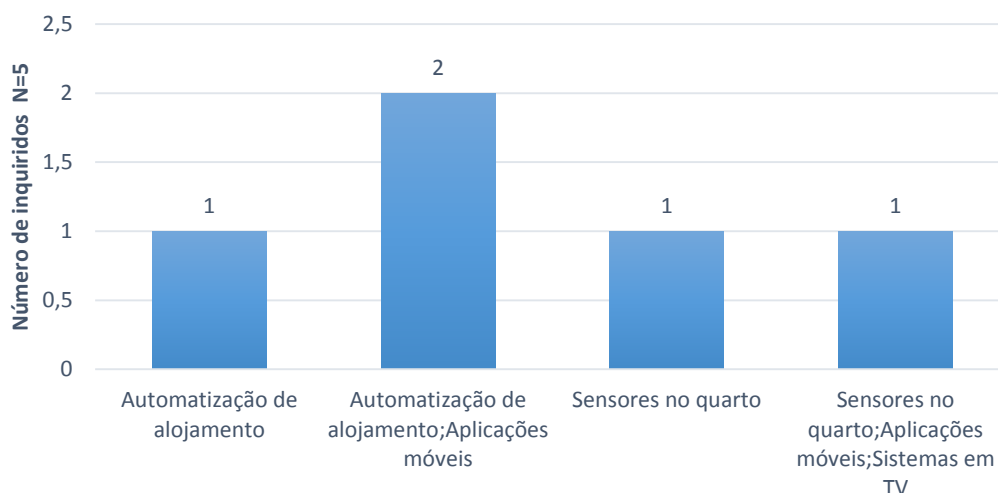


Ilustração 8- Gráfico barras. Quais os sistemas IoT planeados a virem ser adotados no hotel? (fonte: pelo autor).

No terceiro ponto, apresenta-se uma questão na qual se pretende saber qual o nível de classificação por parte do inquirido. Confrontando o inquirido sobre a implementação de IoT e a prioridade desta ser aumentar a satisfação do cliente, foi estabelecida uma escala de resposta em que 1 é discordo totalmente e 5 concordo totalmente. Apuraram-se os seguintes resultados; 2 respostas para total concordância com a questão, 1 inquirido concordou parcialmente, 1 resposta mostrou não concordar nem discordar da questão e outra resposta discordou com a pergunta feita.

A satisfação do cliente como prioridade na implementação de IoT.

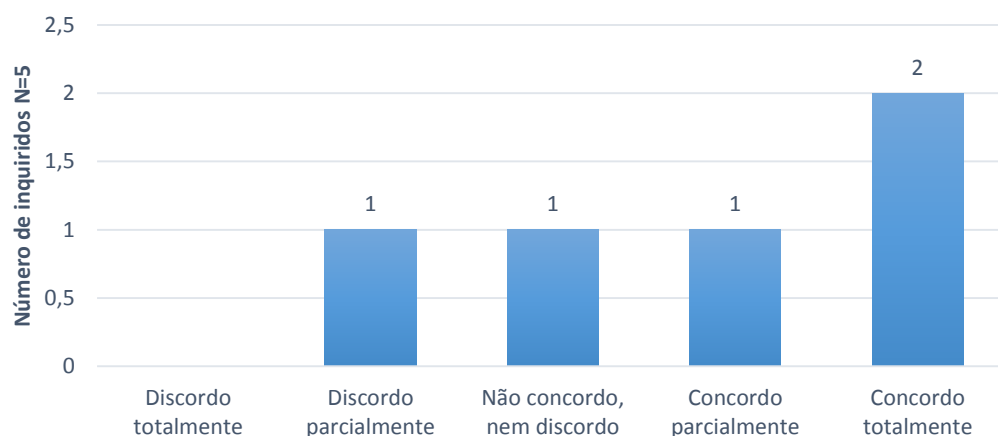


Ilustração 9- Gráfico de barras. A implementação de IoT, tem como prioridade aumentar a satisfação do cliente? (fonte: pelo autor).

Na quarta questão questiona-se qual o nível de investimento que os inquiridos pensam fazer na implementação de sistemas IoT. Por forma a não causar constrangimentos nas respostas, foram colocadas 3 possibilidades de respostas de simples entendimento; investimento baixo, médio e alto.

Nível de investimento pretendido pela empresa para implementar sistemas IoT.

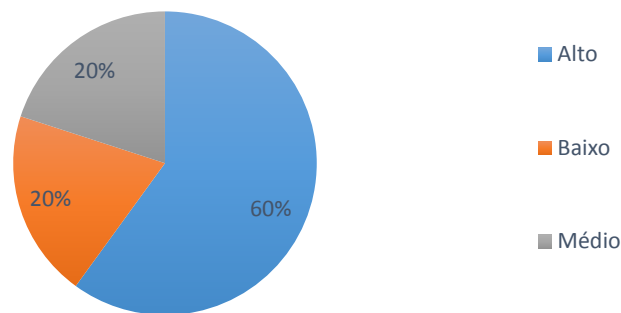


Ilustração 10- Gráfico circular. Investimento que a empresa pretende fazer em IoT (fonte: pelo autor).

Na quinta e última pergunta do *cluster*, procura-se saber quais são no futuro as principais dificuldades que os inquiridos percecionam na implementação de uma rede de sistemas de IoT. Para a recolha de respostas, foi dado livre arbítrio aos participantes do inquérito, a resposta é então aberta às opiniões dos mesmos. Os participantes apontaram como principais dificuldades os custos, a integração com sistemas actuais, a instrução dos colaboradores e a assistência técnica. Os resultados são baseados na quantidade de vezes em que determinada dificuldade foi apontada pelos inquiridos. A Ilustração 11 mostra os resultados obtidos por resposta.

Principais dificuldades percecionadas para a implementação de sistemas IoT

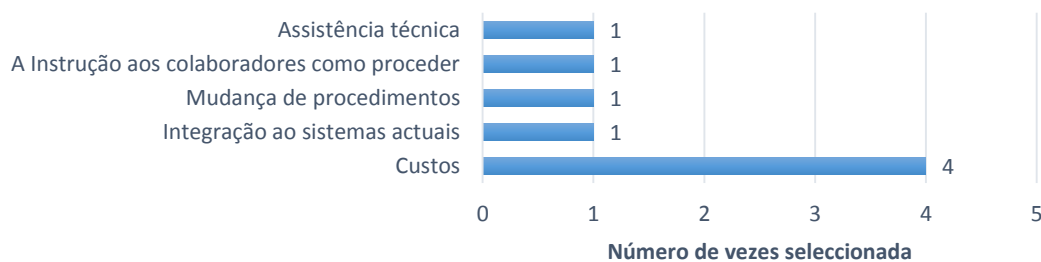


Ilustração 11- Gráfico de barras, principais dificuldades que presume na implementação de sistemas IoT? (fonte: pelo autor).

5.3.3. ANÁLISE CLUSTER- HOTÉIS QUE NÃO TÊM E NÃO PLANEIAM TER IOT

Na análise a hotéis que não tenham interesse, neste momento, na aplicação de um sistema de rede que utilize IoT, apesar deste cluster não enriquecer em grande quantidade o conteúdo desta dissertação, é relevante questionar as razões que fazem assumir esta tomada de decisão. Como tal, foi pedido aos inquiridos que revelaram que não usam, nem planeiam usar IoT nos seus hotéis, que indicassem a ou as razões de tal posição.

A recolha de dados revelou 6 respostas, das quais se apresenta como reposta mais correlacionada a responsabilidade do investimento/custo e retorno que tal tecnologia implica. Duas das respostas revelam não ser viável economicamente precisamente pela razão acima exposta. Uma das respostas considera não ser de proveito para o hotel pelo pequeno número de quartos, sendo que outra revela não ser do interesse do hotel implementar tal sistema. As outras duas respostas indicam haver desconhecimento do porquê de não utilizar uma rede de sistemas IoT no hotel onde trabalham.

Razões para não implementar uma rede de sistemas IoT no hotel.

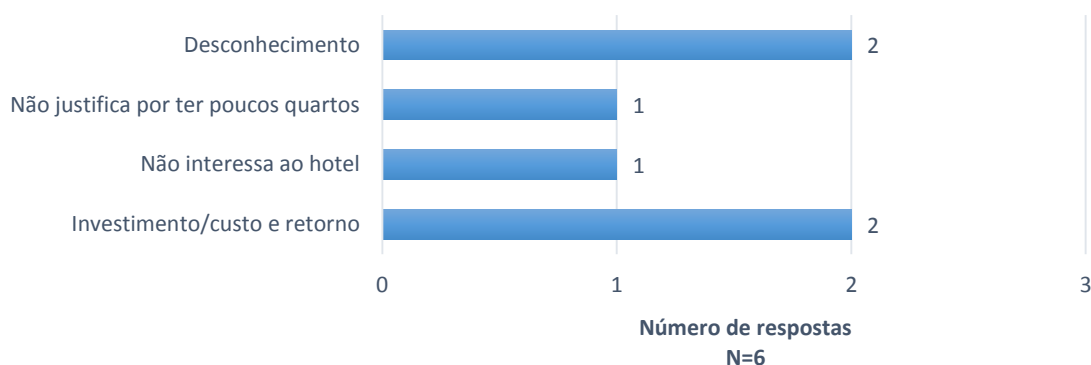


Ilustração 12- Gráfico de barras, razões para não implementar uma rede de sistemas IoT no hotel. (fonte: pelo autor).

5.4. Análise global

A presente secção, tem como objectivo apresentar a análise global dos resultados obtidos no inquérito.

Na realização do inquérito pretendeu-se formular questões que levassem a obter respostas aos objectivos propostos no início deste trabalho. As questões seguiram uma lógica de construção em temas abordados nos estudos de apoio da dissertação, sobre a Internet of Things e a aplicabilidade da mesma na indústria hoteleira. Para a recolha de respostas, o inquérito foi tornado público na plataforma de profissionais de hotelaria Rede-T e enviado para 80 hotéis listados na associação de hotelaria Portuguesa. Foram reunidas e consideradas válidas 43 respostas ao inquérito.

Na análise aos dados reunidos, começou-se por caracterizar a amostra recolhida e de reunir as respostas por localização, categoria e tipologia de cliente por hotel. Observou-se uma predominância para respostas na área de Lisboa (34%), Faro (15%) e Porto (13%). Tais resultados podem ser justificados, se pensarmos que estas áreas dispõem do maior número de unidades hoteleiras do país, aliciando que as respostas obtidas sejam mais significativas nestas áreas. Relativamente à categorização e tipologia dos hotéis, os resultados mostram que os hotéis de 4 estrelas com uma tipologia de Lazer foram os maiores contribuidores ao nosso inquérito, com 34% das respostas. Nas duas outras categorias de lazer, houve 18% de respostas para hotéis de 3 estrelas e 11% para os de 5 estrelas. Os hotéis que assumem um perfil misto de lazer e negócios assumem 11% nos hotéis de 3 estrelas, 5% nos de 4 estrelas e 11% nos de 5 estrelas. Devido ao número baixo de inquiridos, os outros mercados de hotelaria assumem um valor mais baixo, não obstante, estes mercados existem em menor número de oferta ao público.

No que se refere à percepção do que é a Internet of Things, obteve-se amostras semelhantes. 51,2% dos inquiridos responderam conhecer o que é a Internet of Things, com a outra parte, 48.8% a desconhecerem esta tecnologia. Para estes últimos, o inquérito não pôde prosseguir com uma prospeção significativa de resultados, tendo sido de seguida questionado por último, a sua localização, categoria de hotel e tipologia de negócio/cliente.

Em relação à utilização de tecnologias IoT nos hotéis, e aglomeração em clusters criados, 50% responderam utilizar actualmente tecnologias IoT, uma parte significativa tendo em conta que outros 23% pretendem vir a adoptar tecnologias IoT. Obteve-se menos respostas para hotéis que não têm nem pretendem ter IoT nos resultados recolhidos tendo estas constituído 27% das respostas.

Na segunda parte do inquérito, já analisando o primeiro cluster de “hotéis com IoT” verificou-se que 45% dos inquiridos utilizam este tipo de tecnologia há menos de 1 ano nas suas unidades hoteleiras, sendo que, 36% têm já instaurada há 3 a 5 anos algum tipo de tecnologia que faça uso de IoT. Sendo uma tecnologia recente de implementação, foram poucas as respostas que indicaram uma utilização superior a 5 anos, com 9% dos resultados. Outros 9% indicaram utilizar IoT apenas no período de 1 a 3 anos.

Relativamente ao número de dispositivos implementados no hotel, os resultados mostram que é incomum haver mais de 6 dispositivos distintos integrados numa rede de sistemas IoT. 45% das respostas aponta para em média 1 a 3 tipos de sistemas que usem IoT, havendo igualmente outros 45% que afirmem que têm 3 a 6 dispositivos. São menos frequentes os que apresentam 6 a 9 aparelhos, com 9% do total de respostas.

No investimento realizado pela empresa, as respostas dos inquiridos apontam para uma sustentabilidade no planeamento de tecnologias IoT. 54% afirmam que o investimento realizado é alto, enquanto 46% dizem ser um investimento sustentável ao nível do orçamento anual. Não se obtiveram respostas para um investimento baixo ou insustentável, para esta questão.

A percepção da satisfação dos clientes por parte dos inquiridos, obteve respostas esclarecedoras. Observou-se que a larga maioria (73%), sente uma satisfação alta no cliente pela utilização de tecnologias IoT instauradas nos hotéis. Outros 18% dizem ainda que a satisfação do cliente é média. Apenas 9% não sabem responder à questão, podendo esta ser justificável em parte, porque não têm um feedback por parte do cliente no seu contacto directo.

A criação de valor de negócio para a empresa, parece acompanhar as previsões conjuntas de satisfação do cliente. Nos resultados obtidos a partir da escala disposta, 45% afirmam que a utilização de IoT tem um impacto alto na criação de valor de negócio. Outros 18% das respostas apontam para um impacto muito alto. 27% responderam ter impacto médio para a empresa e somente 9% pouco impacto no seu negócio. As respostas apontam para uma mediana de 3,72 da nossa escala, representando um valor acima do impacto médio.

Nas dificuldades apontadas pelos inquiridos, podemos observar que a maior dificuldade que se empreende, é o custo de implementação de sistemas IoT. Esta resposta foi referida em cerca de 45% das respostas dos nossos inquiridos. Outra das dificuldades apontadas, é o custo de manutenção dos sistemas 27%. Os custos das licenças de software foram seleccionados 18% das vezes e outras respostas como resistência à mudança tecnológica (pelo colaborador), utilização pelo cliente, preferência de serviços realizados por colaboradores e custo dos aparelhos, 9% das vezes.

No grupo “hotéis que planeiam ter IoT”, 80% das respostas prevêem vir a utilizar IoT dentro de 1 a 2 anos. Apenas uma minoria contesta vir a utilizar sistemas IoT num período mais amplo de 2 a 3 anos. Para o tipo de aparelhos que pretendem vir a implementar no hotel, parece ser dada mais importância ao contacto do cliente com IoT no seu quarto. Com 60% das respostas a revelarem que pretendem implementar sistemas automatizados no quarto, assim como, aplicações móveis. Certos inquiridos, 20% responderam vir a utilizar sensores no quarto, e outros 20% para além de sensores, fazer uso de aplicações móveis e sistemas integrados com a TV do quarto.

Na análise da pergunta sobre a implementação de IoT no hotel com prioridade à satisfação do cliente, observa-se que na maioria, há interesse em que a implementação seja orientada ao cliente para sua satisfação. 40% afirmaram concordar totalmente com esta visão, enquanto 20% concordaram parcialmente. Outros 20% referiram não ter uma opinião formada sobre o assunto e por fim, 20% discordaram da ideia que a implementação de IoT seja como prioridade à satisfação do cliente.

O nível de investimento que as empresas hoteleiras pretendem realizar no futuro, ao implementar sistemas com IoT demonstrou ser alto, com 60% das respostas. Consequentemente, investimento médio e investimento baixo obtiveram 20% de respostas, cada uma. As respostas tiveram em conta o orçamento do hotel, percecionado pelos inquiridos.

Sobre as dificuldades na implementação, obteve-se respostas interessantes para análise. Os inquiridos responderam 80% das vezes que o custo seria a principal dificuldade a sentir. De resto, a assistência técnica, instrução aos colaboradores, mudança de procedimentos e integração aos sistemas actuais foram seleccionadas 20% das vezes.

Por último, o grupo de “hotéis que não têm e não planeiam ter IoT”, tendo sido realizada apenas uma pergunta, os resultados demonstram que a não implementação de uma rede de sistemas IoT nestes hotéis se deve essencialmente ao alto investimento que deverá ser realizado pelos hotéis (33%). O ROI (*return on investment*) destes parece não compensar estas unidades hoteleiras na implementação deste tipo de sistemas. Outras unidades hoteleiras, parecem não implementar pelo desinteresse à actividade hoteleira dos mesmos (17%) ou não compensar pelo reduzido número de quartos disponíveis (17%). Outros inquiridos desconhecem o “porquê” de não implementar IoT no seu hotel (33%). Em relação a estes últimos inquiridos poderá não passar por estes a decisão relativamente a este tipo de inovação.

Realizando uma comparação entre clusters de “hotéis com IoT” e “hotéis que planeiam ter IoT”, existem resultados passíveis a discutir sobre o investimento realizado pelas empresas, a satisfação do cliente e as dificuldades a nível de implementação de sistemas IoT.

- Sobre a temática do investimento realizado pelas empresas para implementar sistemas IoT nos hotéis, o grupo de “hotéis com IoT” a análise revela que qualquer investimento realizado será sempre dispendioso, sendo que, se encontra entre um balanço orçamental sustentável e alto. Já o cluster “hotéis que planeiam ter IoT”, revelou na sua maioria (60%) se enquadrar no mesmo plano de um investimento alto para a implementação de IoT no hotel. Outros 20% situam-se num investimento médio, revelando a sustentabilidade dentro do seu orçamento.
- Na satisfação por parte dos clientes, o *cluster* que já utiliza IoT é revelador, percecionando um nível de satisfação muito elevado (73%). Na restante percentagem de respostas, nunca há resultados considerados negativos, uma vez que 18% consideram a satisfação ser média e outros 9% não conseguirem revelar uma resposta. Realizada a pergunta para o grupo que planeia vir a ter IoT, as respostas foram mais dispersas, havendo em maioria uma concordância com a satisfação do cliente na base da implementação de IoT, mas existindo certos inquiridos a não terem opinião formada ou mesmo discordando desta razão.
- Nas dificuldades sentidas na implementação de sistemas IoT em hotéis, o cluster “hotéis com IoT” foi perentório, ao revelar que o orçamento disponível para implementação destes sistemas é o maior desafio por parte de gestores. No cluster de hotéis que virão a ter IoT, foram registadas respostas interessantes de observação. O custo, foi a resposta que reuniu mais vezes a seleção por parte dos inquiridos. Os custos para manter uma rede de sistemas IoT revelaram-se significativos, focando a manutenção e licenças de software, para hotéis que já dispõem de dispositivos com IoT. Complementarmente, parece haver uma preocupação geral nos custos inerentes à implementação e na capacidade de manter a rede integrada de IoT a desempenhar a sua função, o que implica custos de subsistência. Outras dificuldades são referidas nos dois *clusters*, das quais, a resistência à mudança tecnológica pelos colaboradores.

6. CONCLUSÕES

Neste capítulo, apresentam-se as considerações e conclusões finais. São expostos os contributos e limitações sentidas no decorrer da investigação, assim como, são dadas sugestões para trabalhos futuros na área.

6.1. Síntese dos trabalhos desenvolvidos

A investigação iniciou-se com a revisão de literatura sobre os temas de interesse a estudar. Abordaram-se temas como por exemplo, a satisfação do cliente, qualidade de serviço e a sua importância em empresas. Foi dado a conhecer uma revisão literária ao sector hoteleiro e algumas das suas características intrínsecas, assim como, o lugar de destaque que a indústria do turismo tem no panorama económico global.

Foi possível inferir que as tecnologias de informação assumem nos dias de hoje uma posição fulcral em indústrias competitivas, podendo funcionar como uma diferenciação entre eventuais concorrentes directos. Criando deste modo, vantagens competitivas sobre outros e criação de novas e melhores possibilidades de negócio. Foi a partir destas premissas se debateu a temática da Internet of Things. Tendo introduzido o tema com base em estudos de diversos especialistas da área, dispusemos IoT do ponto de vista da sua construção e integração em sistemas de rede. Referiram-se as tecnologias existentes que integram IoT, tais como RFID e Dash7, e as suas vantagens e desvantagens como tecnologia. Continuamos com a introdução da tecnologia IoT na área da hotelaria, apresentando estudos sobre o tema e providenciando exemplos de implementação em hotéis.

A partir destes estudos, foi possível definir os objectivos propostos nesta dissertação e consequentemente formular um inquérito com questões que visavam auxiliar nas respostas aos objectivos deste trabalho, em específico, o estado actual em que a Internet of Things está implementada nos hotéis em Portugal; se esta mesma tecnologia serve para um aumento da satisfação do cliente e colaboradores; quais as tecnologias que vigoram nos hotéis que usem IoT e qual o impacto que estas revelam para a criação de valor de negócio para a empresa.

Em conclusão aos nossos objectivos, verificou-se que a implementação de tecnologias IoT nos hotéis Portugueses enfrenta um longo caminho de adopção. Tal conclusão, revela-se perentória na divulgação de que quase metade dos nossos inquiridos não têm conhecimento do que é IoT (48,8%). Mesmo tendo por base de análise uma amostra pequena de inquiridos, podemos denotar que IoT ainda não é uma realidade bem definida no panorama nacional hoteleiro. No entanto, não deixou de ser surpreendente que pouco mais de metade dos inquiridos (51,2%) revelarem ter conhecimentos do que é IoT, sendo que, desse aglomerado, metade já usam tecnologias IoT no hotel à que respondem.

Outra boa percentagem (23%) planeia vir a implementar num futuro próximo. Podemos então constatar que apesar de haver grande parte da amostra que desconhece e não utiliza IoT, a implementação de IoT nos hotéis em Portugal está a ser realizada de uma forma sustentável e rápida. Tal é comprovado pelo facto de 80% dos hotéis que planeiam vir a utilizar IoT o admita vir a fazer nos próximos 1 a 2 anos.

No que se refere à satisfação por parte do cliente através da utilização de sistemas IoT dos hotéis, conseguiu-se mostrar pela amostra recolhida, que a satisfação dos clientes é bastante positiva com 73% dos inquiridos a revelarem uma satisfação alta por parte dos seus clientes. Não houve casos que alegassem que a satisfação era abaixo de média (18%), existindo ainda uma percentagem de 9% que não soubesse responder, podendo estar a faltar ao hotel, capacidades de inquérito e feedback por parte dos seus clientes sobre esta matéria.

Correntemente, os hotéis dispõem entre 1 a 6 dispositivos diferenciados nas suas redes de sistemas IoT, sendo o investimento destes sustentável para a maioria dos hotéis. Nas respostas obtidas, entende-se uma tentativa de equilíbrio orçamental dos hotéis, para que a implementação destes não assuma custos muito elevados e riscos orçamentais. É precisamente a questão de custo que é apontada como o grande entrave às dificuldades assumidas na implementação de sistemas IoT num hotel. Percecionando-se que este só está disponível a hotéis que disponham de um bom nível orçamental para a criação e manutenção de uma rede de sistemas IoT.

A criação de valor de negócio e satisfação do cliente interrelaciona-se, na medida em que, os resultados demonstram que a utilização de IoT nos hotéis aumenta a criação de valor de negócio para a empresa. Não só na utilização dos clientes, mas também na ajuda à operação diária dos colaboradores, que acabam por ter ferramentas a nível tecnológico que desempenham conjuntamente um serviço ao cliente. É importante então, na implementação de IoT num hotel, instruir e formar funcionários capazes de saber lidar com os sistemas implementados na unidade hoteleira.

No grupo de hotéis que se demonstrou desinteressado em vir a adoptar sistemas IoT, o custo associado a esta tecnologia revelou-se conclusivo. Podemos empreender que IoT revela um custo muito elevado para estes. Para alguns hotéis, o tamanho da unidade hoteleira conjuntamente com o tipo de negócio instaurado, é revelador para não implementar uma rede de sistemas IoT. No entanto, haverá hotéis que apesar de terem disponíveis poucos quartos, estão englobados com redes de sistemas IoT, estes dispõem de capacidade orçamental e vontade de diferenciação em relação aos seus concorrentes directos. Conclui-se que não é proporcional que um hotel pequeno não tenha IoT, mas sem um orçamento que o permita implementar, não poderá haver IoT no hotel.

Podemos então concluir perante a nossa amostra, que a utilização de IoT no sector nacional Português é muito positiva, retirando um nível de satisfação muito elevado por parte dos clientes que a utilizam. Sendo uma tecnologia de recente implementação na indústria Portuguesa, há ainda um longo percurso a realizar para instaurar redes IoT numa maioria significativa dos hotéis nacionais. Em grande parte, existem constrangimentos à construção destes, na qual o custo de implementação é o principal problema. Parece existir uma correlação com um forte orçamento para a construção de sistemas IoT, em hotéis que se possam permitir a tal investimento. A adopção de IoT por parte dos hotéis parece estar a ocorrer a um ritmo acelerado, e é previsível que em 2 anos possamos obter uma quantidade maior de hotéis com IoT e que o nível de conhecedores do que é IoT seja alterado também com este avanço.

O estudo permitiu compreender primeiramente, a ligação entre o sector de hotelaria Portuguesa e a utilização de tecnologias IoT no mesmo. Em segundo lugar, a exposição de temáticas como a hotelaria, satisfação do cliente e tecnologias IoT num documento que poderá servir de ponto de partida a outros estudos. Por fim, deu a conhecer ao autor novos conhecimentos relativos à área das tecnologias IoT e a sua aplicação na hotelaria.

6.2. Limitações

No decorrer desta investigação, a principal dificuldade foi a obtenção de respostas para o inquérito. Tendo obtido no período de tempo em que o inquérito esteve disponível para resposta, 43 respostas úteis, uma parte não pôde ter um contributo significativo para o estudo. Estes eram de inquiridos que não demonstravam saber o que era IoT e, portanto, serviram apenas para a estatística de participantes por distrito e à pergunta se sabia o que era IoT.

Por não existirem muitos estudos que abordem as tecnologias IoT na indústria hoteleira Portuguesa, não tivemos por base estudos que nos pudessem auxiliar nesta investigação.

6.3. Trabalhos futuros

No desenvolvimento de trabalhos futuros sobre a área, espera-se poder estudar um espectro de respostas maior e mais abrangente no panorama nacional. Serão necessárias para alargar os resultados de futuros estudos e poder desenvolver resultados a todo o território nacional. Seria relevante investigar de que forma os clientes obtêm satisfação ao utilizar a tecnologia IoT e se durante a utilização sentem dificuldades na hora de interagir com estas tecnologias.

Este estudo poderá ser um ponto de partida à percepção e importância de uma evolução tecnológica numa indústria hoteleira Portuguesa forte e sustentável no futuro.

BIBLIOGRAFIA

- Abbott, G. (2016). *Hotel Yearbook 2016-Foresight and innovation in the global hotel industry*. (Wade;Woody, Ed.), *Can the Internet of things make the travel and hotel industry smarter?* (Vol. 1). Grandvaux: Hospitality Financial and technology Professionals. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ajay, B., Aluri, A. J., & Ph, D. (2016). The Future of IoT in Hospitality, 18–21.
- Akyildiz, I. F., Su, W., Sankarasubramaniam, Y., & Cayirci, E. (2002). Wireless sensor networks: a survey. *Computer Networks*, 38(4), 393–422. [http://doi.org/10.1016/S1389-1286\(01\)00302-4](http://doi.org/10.1016/S1389-1286(01)00302-4)
- Alliance, D. (2016). Why DASH7 ? – DASH7 Alliance. Retrieved from <http://www.dash7-alliance.org/why-dash7/>
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787–2805. <http://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- Barsky, J. D., & Labagh, R. (1992). A strategy for customer satisfaction. *The Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 33(5), 32–40. [http://doi.org/10.1016/0010-8804\(92\)90025-Z](http://doi.org/10.1016/0010-8804(92)90025-Z)
- De pinto, J. (2016). 7 Trends for IoT IN Hospitality. *Eco Smart by Telkonet*.
- Evans, D. (2011). Internet of Things La próxima evolución de Internet lo está cambiando todo. *CISCO, Informe Técnico, Pp. 1-12, Estados Unidos*, 1–12. Retrieved from http://www.cisco.com/web/ES/assets/executives/pdf/Internet_of_Things_IoT_IBSG_0411FINA L.pdf
- Forozia, A., Zadeh, M. S., Hemmati, M., & Gilani, N. (2013). Customer Satisfaction in Hospitality Industry : Middle East Tourists at 3star Hotels in Malaysia, 5(17), 4329–4335.
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645–1660. <http://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>
- Guzzo, R., Economia, F., & Palermo, U. (2010). Customer Satisfaction in the Hotel Industry : A Case Study from Sicily, 2(2), 3–12.
- Jaume, C. (2013). Characteristics of the Hospitality Industry | Winhotel. Retrieved September 30, 2016, from <http://www.winhotelsolution.com/en/blog/hotel-news/characteristics-hospitality-industry/>
- Jazayeri, M. A., Liang, S. H. L., & Huang, C. Y. (2015). Implementation and evaluation of four interoperable open standards for the internet of things. *Sensors (Switzerland)*, 15(9), 24343–24373. <http://doi.org/10.3390/s150924343>
- Leviton. (2014). Occupancy Sensor is a #1 Smash Hit at Nashville Hilton. Retrieved from http://www.leviton.com/OA_HTML/SectionDisplay.jsp?section=63390&minisite=10251
- Ma, H. D. (2011). Internet of things: Objectives and scientific challenges. *Journal of Computer Science and Technology*, 26(6), 919–924. <http://doi.org/10.1007/s11390-011-1189-5>
- O'Brien, H. M. (2016). The Internet of Things. *Journal of Internet Law*, 19.

- O'Connor, P., & Murphy, J. (2004). Research on information technology in the hospitality industry. *International Journal of Hospitality Management*, 23(5), 473–484. <http://doi.org/10.1016/j.ijhm.2004.10.002>
- Oh, H. (1999). Service quality, customer satisfaction, and customer value: A holistic perspective. *International Journal of Hospitality Management*, 18(1), 67–82. [http://doi.org/10.1016/S0278-4319\(98\)00047-4](http://doi.org/10.1016/S0278-4319(98)00047-4)
- Petan, I, C. (2008). The tourism industry and the use of internet, 2(figure 1), 344–347. Retrieved from <http://steconomice.uoradea.ro/anale/volume/2008/v2-economy-and-business-administration/057.pdf>
- Porter, M. E., & Millar, V. E. (2001). Copyright © 2001 . All Rights Reserved . *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, 29, 1346–1347.
- Smachat, S. (2014). INTERNET OF THINGS : A REVIEW OF APPLICATIONS AND TECHNOLOGIES
Suwimon Vongsingthong¹ The Structure of the Internet of Things The Internet of Things can be viewed as a, 21(4), 359–374.
- Stanley, F., & Narver, J. C. (2000). Intelligence Generation and Superior Customer Value, 28(1), 120–127.
- Tisca, I. A., Dumitrescu, C. D., Cornu, G., & Istrat, N. (2015). Management services in hospitality industry. *Managerial Challenges of the Contemporary Society*, 8(2).
- What is DASH7? (2017). Retrieved from <http://haystacktechnologies.com/products-and-services/what-is-dash7/>
- World travel and tourism council. (2015). Travel & Tourism. *Travel & Tourism*, (Economic Impact 2015 World).

ANEXOS

1. Anexo- Sectores Directos, Indirectos e Induzidos na indústria de turismo.



Integração das capacidades de LPLAN COM LPWAN (DASH7)

Deploying LPLAN Capabilities Across Multiple LPWAN Technologies							
Example LPWAN PHY's							
OSI Layer	LoRa	LoRa	NB-IoT	4G	uGENU	SIGFOX	
7 Application	AllJoyn, Others	AllJoyn, Others	AllJoyn, Others	AllJoyn, Others	AllJoyn, Others	AllJoyn, Others	AllJoyn, Others
6 Presentation							haystack
5 Session							Partial Definition
4 Transport	haystack	haystack	haystack	haystack	haystack		Partial Definition
3 Network	DASH7	DASH7	DASH7	DASH7	DASH7		Partial Definition
2 Data Link							Partial Definition
1 Physical "PHY"	LoRa @ 169 - 960 MHz	Various @ 315 - 930 MHz	Various LTE Bands	Various @ 27 - 1025 MHz	RPMA @ 2.4 GHz		SigFox @ 900, 868 MHz

2. Anexo – Inquérito

Inquérito

Questões filtro

1. Tem conhecimento sobre o que é a Internet of things? (IoT)?
 - 1.1. Sim
 - 1.2. Não
2. Utiliza actualmente alguma tecnologia relacionada com IoT, na sua unidade hoteleira?
 - 2.1. Sim, usa IoT
 - 2.2. Não, mas planeia adoptar
 - 2.3. Não, nem vai adoptar

Perante as respostas, são criados 3 tipos de grupos (clusters)

1. Hotéis com IoT
2. Hotéis que irão ter IoT
3. Hotéis que não têm, nem vão ter IoT.

Questões do inquérito para Cluster 1, Hotéis com IoT

1. Há quanto tempo a unidade hoteleira utiliza IoT?
2. Em média, quantos sistemas estão inseridos no hotel, que utilizem IoT?
3. Ao nível de investimento realizado pela empresa, para este tipo de tecnologia, como considera o mesmo dentro do orçamento da empresa?
4. Considerando o uso de IoT, qual o nível de satisfação que percepçiona por parte dos clientes do hotel?
5. Tendo em conta a utilização de IoT, considere qual o impacto que IoT revela para o valor de negócio da empresa (5 grande impacto) (1 nenhum impacto)
6. Considere as dificuldades a nível de implementação de sistemas que utilizem a IoT no hotel.

Questões do inquérito para Cluster 2, Hotéis que irão ter IoT

1. Em quanto tempo, pensa vir a adoptar IoT na sua unidade hoteleira?
2. Quais os sistemas de IoT que planeia vir a adoptar na unidade hoteleira?
3. A implementação de IoT, tem como prioridade aumentar a satisfação do cliente hoteleiro.
4. Qual o nível de investimento que a empresa pretende realizar em IoT?
5. Quais as principais dificuldades que atravessa na implementação de IoT?

Questões do inquérito para Cluster 3, Hotéis que não têm, nem vão ter IoT.

1. Uma vez que a unidade hoteleira não usa IoT, indique-nos a razão desta mesma decisão.

Identificação da unidade hoteleira

1. Localidade

2. Indique por favor a classificação da sua unidade hoteleira (nº de estrelas) e tipo de cliente hoteleiro, exemplo: business, lazer, passante, outro.